T.C
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

MAKİNE TEKNOLOJİSİ

MAKİNE KURMA-2

Ankara, 2014

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR iii
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 3
1. MAKİNE NAKLİYE MENİYETLERİ 3
1.1. Ambalaj Üzerindeki Uyarılar 3
1.1.1. Ambalaj Bilgileri 4
1.2. Nakliye Emniyeti 5
UYGULAMA FAALİYETİ 10
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 11
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 13
2. MAKİNE KORUYUCU YAĞI 13
2.1. Koruyucu Yağ 13
2.2. Koruyucu Yağ Özellikleri 14
2.2.1. Koruyucu Yağ Çeşitleri 14
2.2.2. Koruyucu Yağların Temizlenmesi 15
2.3. Çalışma Yağı 15
2.4. Çalışma Yağı Özellikleri 16
2.4.1. Yağların Teknik Özellikleri 17
2.4.2. Yağlama çeşitleri 19
2.5. Yağlamanın Faydaları 22
2.6. Makineyi Test Etme 23
UYGULAMA FAALİYETİ 25
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 26
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 28
3. MAKİNEYİ SABİTLEME 28
3.1. Makine Yerleşimi 28
3.1.1. Zemin Betonu 28
3.1.2. Makine Yerleşim Yeri Özellikleri 29
3.1.3. Makine Taşıma Araçları 30
3.2. Makineyi Sabitleme 31
3.2.1. Makineyi Dengeleme 33
3.3. Cıvata, Somun ve Vidaların Kontrolü 35
3.3.1. Cıvata ve Somunların Sıkılmasında Tork Hesabı 36
UYGULAMA FAALİYETİ 38
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 39
ÖĞRENME FAALİYETİ-4 41
4. MAKİNENİN HİDROLİK PNOMATİK VE SOĞUTMA SIVISI BAĞLANTILARI 41
4.1. Pnömatik Devre Elemanlarını Bağlama 41
4.2. Pnömatik Devre Elemanlarının Ayarı 43
4.3. Basınçlı Hava Bağlantısı 46
4.4. Soğutma Sistemini Bağlama 48
4.5. Soğutma Sistemi Ayarları 49
4.6. Makineye Yağ Koyma 49

4.7. Makineye Soğutma Sıvısı Koymak 52
UYGULAMA FAALİYETİ 54
ÖLÇME DEĞERLEMDİRME 55
MODÜL DEĞERLENDİRME 57
CEVAP ANAHTARLARI 60
KAYNAKÇA 62

AÇIKLAMALAR

ALAN	**Makine Teknolojisi**
DAL/MESLEK	**Makine Bakım Onarım**
MODÜLÜN ADI	**Makine Kurma 2**
MODÜLÜN TANIMI	Bir makinenin uygun şekilde nakliye emniyetlerini sökme,koruyucu yağlardan temizleme, yere sabitleme, gerekli bağlantıları yapma ve yağ ile soğutma suyunu koyma işlemleri ile ilgili bilgi ve becerilerinin verildiği öğrenme materyalidir
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Makine Kurma 1 modülünü başarmış olmak.
YETERLİK	Makineyi ve donanımlarını yerine sabitlemek.
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli ortam sağlandığında, makineyi yerine sabitleyip gerekli sökme, takma ve doldurmaları yaparak makineyi çalışır hale getirebileceksiniz. Amaçlar 1. Makinenin nakliye emniyetlerini sökebileceksiniz. 2. Makinenin koruyucu yağını temizleyebileceksiniz. 3. Makineyi yerine sabitleyebileceksiniz. 4. Makinenin hidrolik, pnömatik ve soğutma sıvısı bağlantılarını yapabileceksiniz
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Projeksiyon, tepegöz ya da epidiyaskoplu sınıf ve atölye ortamı.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içerisindeki öğretim faaliyetleri sonunda ölçme değerlendirme ve performans testleri ile kendi kendinizi değerlendirebileceksiniz.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

İnsanlar işlerinde alet kullanmaya başladıkları zaman işler daha hızlı, daha güvenli ve kolay yapılmaya başlandı. Bunun farkına varan insanoğlu önce basit, sonra büyük makineler yaptı.

Geçmişe bakıldığında insanoğlunun hayatı makineleşme ile kolaylaşmış ve makineleşme ile refaha erişmiştir. Dünya üzerinde gelişmiş devlet ve milletlere bakıldığında bu günkü duruma gelmelerindeki en önemli unsurun makineleşme ve devamında sanayileşme olduğu kolayca görülür. Ülkemizin ve milletimizin de Atatürk' ün hedef olarak gösterdiği muasır medeniyet seviyesine çıkması için çok çalışmalıyız. Günümüzde çalışmak beyin ve beraberinde makineler ile olmaktadır.

Makineleşmede sadece makineye sahip olmak yeterli değildir. Makineye sahip olmanın yanında makineyi tekniğine uygun nakletmek, doğru şekilde kurmak, güvenli olarak zemine bağlamak ve üretici tavsiyelerine göre çalıştırmak gerekir.

Bu modül size makinenin tarifini, makine çeşitlerini, makineyi kurmaya yarayan elemanları, zemine güvenli bir şekilde bağlamayı kavratmak amacı ile hazırlanmıştır.

ÖĞRENME FAALİYETİ–1

AMAÇ

Bu faaliyet kapsamında gerekli teknik ortam sağlandığında makine nakliye emniyetlerini sökerek makineyi ambalajından çıkarabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde bulunan işletmelerde yeni alınmış bir makinenin ambalaj bilgilerini ve ambalaj sökümünü inceleyiniz.

1. MAKİNE NAKLİYE MENİYETLERİ

1.1. Ambalaj Üzerindeki Uyarılar

Fabrikalarda üretimi yapılan makineler kullanım aşamasına gelinceye kadar değişik nakliye aşamalarından geçmektedir.Üretim yeri ile kullanım yeri arasındaki uzaklık, ulaşım ağının coğrafi durumu ve nakliye ekonomisi gibi şartlar nakliyenin hangi yollardan yapılacağını belirlemektedir.

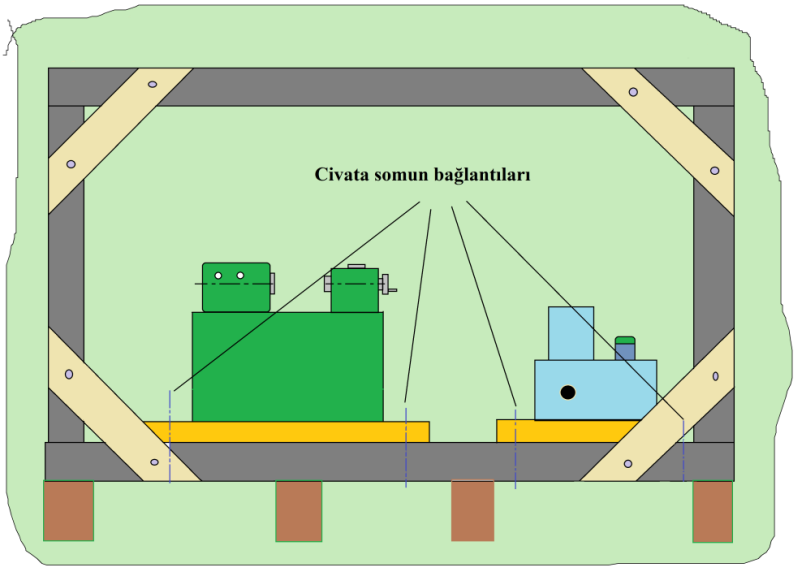
Ülkeler hızlı ve devamlı değişen teknolojik gelişmelere bağlı olarak sürekli yeni makineler üretmektedir. Üretilen makinelerin ülke içinde ve uluslararası satışı ve nakliyesi yapılmaktadır. Nakliyede kara, hava ve deniz yolu gibi ulaşım yolları kullanılmaktadır.

Makine üretimi pahalı ve ileri teknoloji gerektiren bir faaliyetler bütünüdür. Bu nedenle üretimi yapılan makinenin nakliye esnasında zarar görmemesi gerekir.

Deniz aşırı bir ülkeden satın alınan bir makinenin nakliye aşamalarını inceleyelim.

Önce fabrikanın vinçleri ile kara taşıtlarına yüklenerek limana götürülecek, limanda yine vinçlerle gemiye yüklenecektir.Gemide uzun bir yolculuk sürecinden sonra tekrar vinçler yardımıyla kara taşıtına yüklenerek çalışacağı işletmeye taşınacaktır.Burada da yine atölye içi yerleşim için değişik taşıma araçları kullanılarak yerine yerleştirilecektir.Tüm bu taşıma aşamalarını göz önüne aldığımızda,değişik iklim şartlarına ve nakliye şartlarına maruz kaldığını görmekteyiz.

Bütün bu zorluklar göz önüne alınarak makinenin zarar görmemesi için ve tam bir nakliye emniyeti sağlanmalı ve iyi bir ambalaj yapılmalıdır.



Şekil 1.1: Makinenin tahta takozlarlara montajı ve ambalajlanması

Makineler takoz ve kalaslar üzerine cıvata ve çiviler ile tespit edilerek ambalajlaması yapılır ve nakliyeye hazır hale getirilir. Bunlar ancak makine yerleşeceği yere getirildikten sonra sökülür.

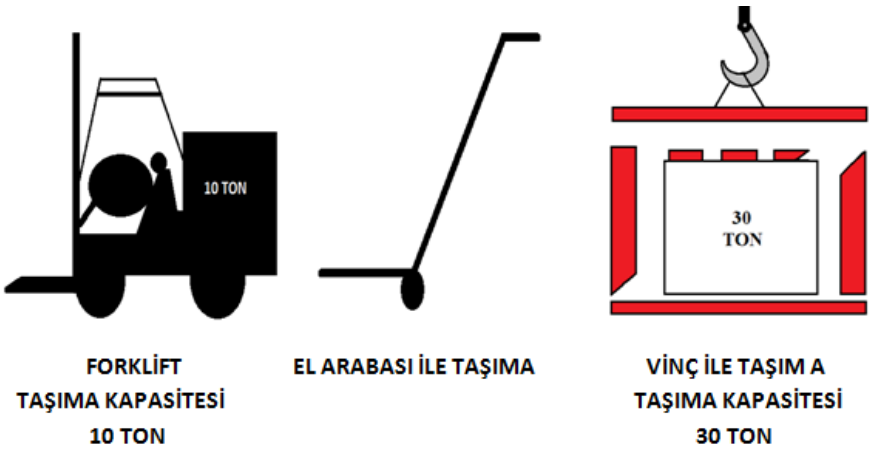
1.1.1. Ambalaj Bilgileri

Ambalajlı ürünlerin nakliyesi yapılırken güvenli ve sağlam bir taşımacılık ilkesinde yola çıkılır. Ambalajlı ürünün içeriği ve özellikleri nakliye firmasına bildirilir. Ayrıca ambalaj üzerinde nakliye ve taşıma esnasında gerekli olacak bilgiler bulunur. Buna göre ambalaj üzerindeki açıklayıcı bilgiler aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Üretici firma adı ve adresi
- İletişim bilgileri(telefon numarası , belgegeçer numarası , mail adresi vb.)
- Makinenin adı
- Makinenin serisi
- Makinenin seri numarası
- Makinenin ambalaj içindeki adeti
- Teslim edileceği yerin adres ve iletişim bilgileri
- Makinenin ambalajlı ağırlığı
- Makinenin ambalajlı ölçüleri
- Taşıma biçimi
- Depolama ve koruma şartları

Ambalaj üzerinde gerekli açıklamalar ve taşıma ilkelerine uygun sembol ve resimler bulunmalıdır.Bu sembol ve resimler her yerde aynı anlamı taşır ve uluslararası niteliktedir.

Bu işaretler nakliyenin yapılacağı araç türü, aracın yük kaldırma kapasitesi, ambalaj içindekilerin kırılgan oldukları, azami istif (üst üste koyma) miktarı ve depolamada hava şartları gibi bilgilerdir.



Şekil 1.2: Taşıma araçları sembolleri

Üstteki şekillerde makinenin hangi araçlar ile taşınacağı ve bu araçların taşıma kapasiteleri ile vinçle taşımada halatın taşıyacağı makine ağırlığını belirten işaretler gösterilmektedir.

Şekil 1.3: Ambalaj üzerindeki koruyucu işaretler

Yukarıdaki şekillerde ambalajlı bir makinenin depolama ve koruma işaretleri görülmektedir.Bunlar güneşten yağmurdan ve nemden korunması gerektiği,ambalaj içindekilerin kırılgan olduğu ve azami istif adedini belirten işaretlerdir.

Ambalaj üzerindeki bu işaret ve sembollere uyulması zorunludur. Bu işaret ve sembollere uygun olmayan taşıma sonucu makinede oluşan hasarlar makineyi garanti kapsamı dışına çıkarır. Böyle bir durumda hem alıcı hem de nakliyeci sıkıntı yaşar.

1.2. Nakliye Emniyeti

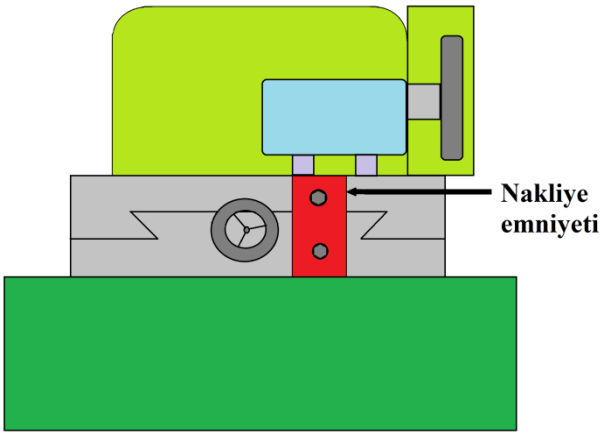
Nakliye aşamasında makinenin fabrika ayarlarının bozulmaması, hareketli esnek ve mafsallı kısımların zarar görmemesi için nakliye emniyeti uygulanır.

Nakliye emniyetleri, makinenin hareketli, esnek ve mafsallı kısımlarına bağlanan sökülebilir parçalardır.

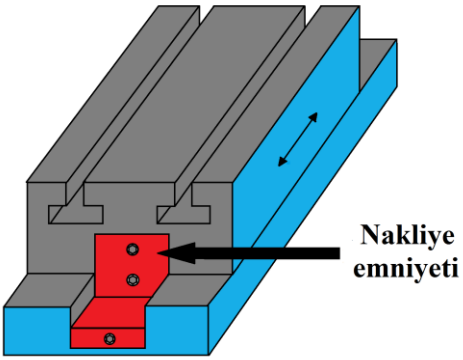
Makinenin taşıma esnasında emniyete alınması gerekli kısımları üretici firma tarafından belirlenmiştir. Bu kısımlar taşımadan önce nakliye emniyetleri ile sabitlenir.

Nakliye emniyetleri, makine zemine yerleştirilip dengeye alındıktan ve zemin bağlantıları yapıldıktan sonra sökülmelidir. Makinenin yer değiştirmesi ve denge ayarlarının tekrar yapılması gerektiği durumlarda nakliye emniyetleri tekrar takılmalıdır. Dengeleme ve ayar işlemleri bittikten sonra nakliye emniyetleri sökülmelidir.

Nakliye emniyetleri makinenin tekrar başka bir yere taşınmasında kullanılmak üzere güvenli bir yerde saklanmalıdır.



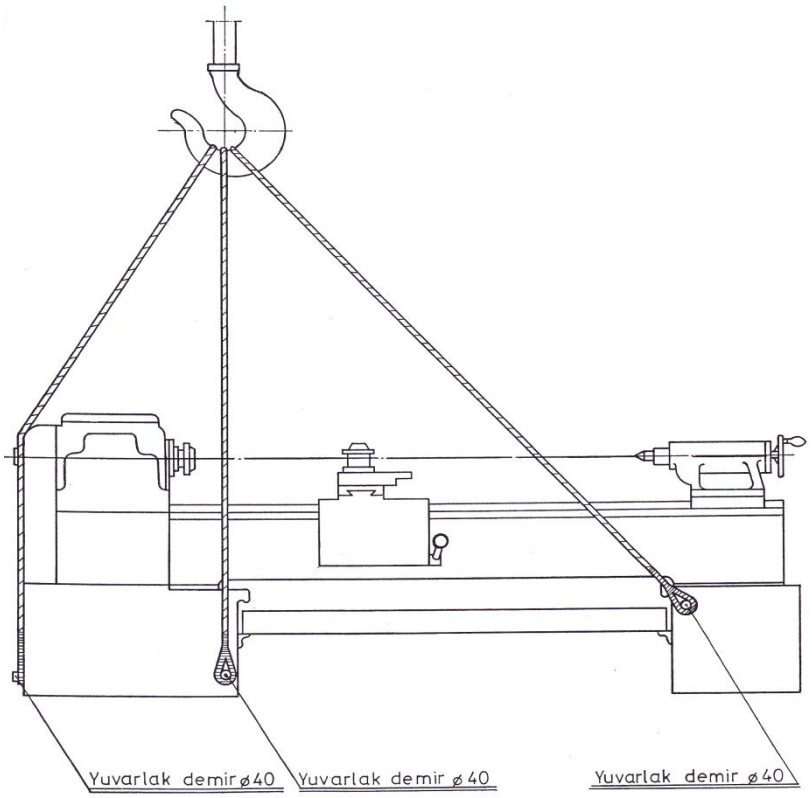
Şekil 1.4 : İlerleme mekanizması için nakliye emniyeti



Şekil 1.5 : Boyuna hareket tablası için nakliye emniyeti

Makinenin tasarımı aşamasında emniyetli taşıma noktaları belirlenmiştir. Kullanma kılavuzunda emniyetli taşıma noktaları, taşıma yöntemleri ve tavsiyeler belirtilmektedir. Bu

tavsiyelere uyulmadığı durumda oluşacak hasarlar makinenin garanti kapsamı dışına çıkmasına sebep olur.



Şekil 1.6 : Makinenin emniyetli taşıma noktaları

Şekil 1.6'da makinenin emniyetli taşıma noktalarından faydalanarak uygun halat ve kancalar ile taşınması görülmektedir.

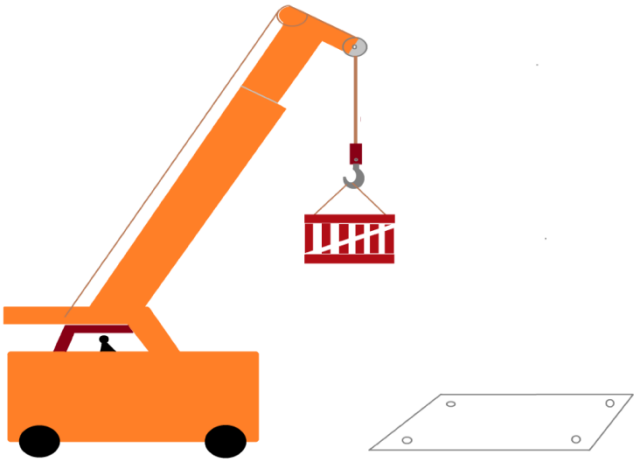
Makinelerin nakliyesinde makinenin taşıma emniyetin sağlandığı gibi taşıma işlemini yapan kişilerin ve çevrenin de güvenliği sağlanmalıdır. Taşınan makinenin altında durulmamasına, yükleme bağlama ve çözme gibi işlemlerde el ve parmakların güvenliğine dikkat edilmesi gerekir.

1.3. Makineyi Ambalajında Çıkarma

Makinenin ambalajı açılmadan önce, ambalajlamadan ve nakliyeden dolayı herhangi bir hasar oluşup oluşmadığı incelenir. Eğer hasar varsa derhal nakliyeci ve üretici ile iletişime geçilir.

Makine mümkün olduğunca yerleşeceği yere yakın ya da yerleşeceği yerde ambalajdan çıkarılır.Ambalajın açılmasına özen gösterilir. Kesici ve delici aletlerle makine

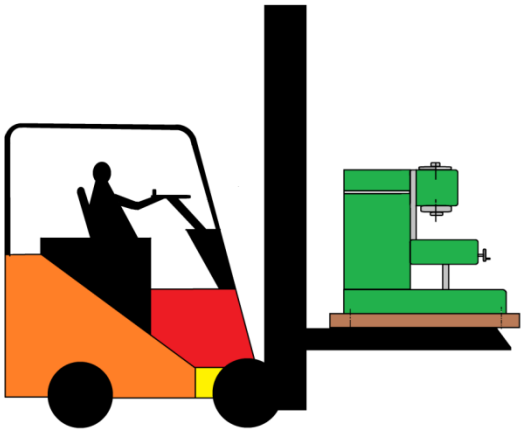
ve aparatlarına zarar verilmemelidir.Ambalaj açılmadan önce, üzerindeki açıklama ve işaretler tekrar gözden geçirilir. Ambalajın açılması ile ilgili açıklama ve tavsiyeler varsa bunlara uyulmalıdır.



Şekil 1.7: Makinenin atölye içindeki yerine ambalajı ile taşınması

Makinenin atölye içinde yerleşim yerine taşınmasında kullanılacak araçlar ve halatlar makine ağırlığını güvenli olarak taşıyabilecek araçlar olmalıdır.

Kalas ve tahta zemine bağlı olan makine dikkatlice, uygun anahtar, çekiç,penseve kesiciler kullanılarak geçici altlıklardan sökülür.Ambalaj üzerindeki bilgiler tekrar gerekli olabileceği düşüncesi ile uygun bir yerde saklanır.



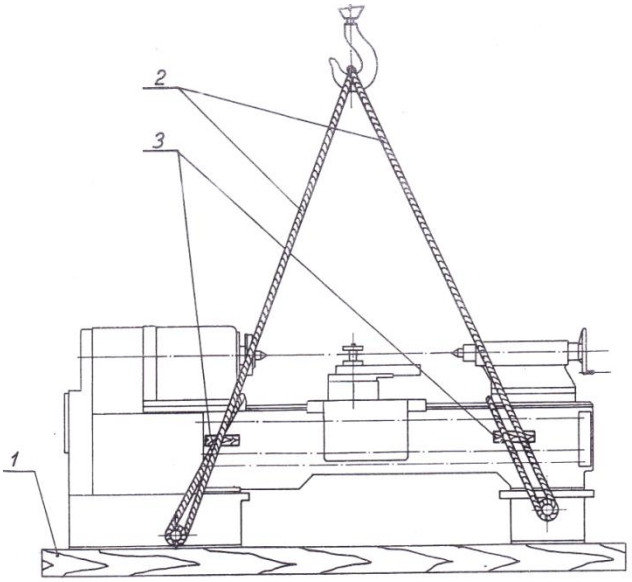
Şekil 1.8: Makinenin forklift ile yerleşim yerine taşınması

Makine yerleşeceği yere ya vinç ya da forklift yardımıyla taşınır.Bu araçlar yoksa çelik tekerlekli taşıma araçları kullanılabilir.Çelik tekerlekli taşıma araçlarının bulunmadığı durumda ise içi dolu silindirik çelik malzemeler kullanılır.Makinenin vinç ile taşınmasında

kenevir halatlardan yararlanılır.Kenevir halatlar bitki liftlerinden üretildiği için makine ağırlığını taşıyacak kapasitede olmalıdır.Kenevir halatların şekillenmesi kolaydır.Çelik halatlar sert oldukları için kolay şekillenmez ve yerleştirme işlemi zor olur.Lifleri zarar görmüş halatlar taşımada kullanılmamalıdır.

Makine taşınırken mil, yatak, kızak ve kol gibi önemli kısımlar zarar görmemelidir.Taşıma sırasında halat altına bez, lastik ve ağaç takoz gibi yumuşak malzemeler yerleştirilerek olası hasarlar önlenmelidir.Soğutma suyu depoları ve talaş tekneleri yerlerinden çıkarılabiliyor ise ayrıca taşınmalıdır.

Makine ağırlığına uygun halat ve kancalar kullanılarak yerden bir miktar yükseltilebilir. Daha sonra ise denge durumuna bakılır.Denge bozukluğu varsa tekrar yere indirilerek bağlantılar gözden geçirilir.Araba gibi hareketli kısımlar hareket ettirilerek dengeye gelmesi sağlanabilir.Kaldırma işlemi hızlı bir şekilde yapılmamalıdır.Ağır ağır yerden kaldırılmalı denge tekrar kontrol edilmelidir.Denge sağlanmış ise düzgün bir biçimde yerleşim yerine taşınılmalıdır.



Şekil 1.9: Vinç ve halat ile kaldırma

Ambalaj içinde makineye ait diğer parçalar da bulunmaktadır.Bunlar dişliler, aynalar,gezer yataklar,malafalar vb. olabilir.Tüm bunlar tahta bir sandık içine siparişe göre yerleştirilmiştir.Sipariş listesine göre kontrolleri yapılır.Makinenin de genel kontrolü yapılarak herhangi bir hasar veya eksiklik var ise derhal nakliye şirketi ve üretici firma ile iletişim kurulup durum bildirilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Makine ambalajının üzerindeki açıklamaları inceleyiniz.	➢ Atölyemize ya da diğer atölyelere gelen tezgahlara ait ambalajlara bakabilirsiniz.
➢ Çevrenizdeki nakliye araçlarını inceleyiniz.	➢ Fabrika taşıma ve nakliye şirketlerini gezebilirsiniz.
➢ Atölyenizdeki bir tezgahın nakliye emniyetlerini sorumludan isteyerek makine üzerindeki yerlerini inceleyiniz.	➢ Nakliye emniyetlerinin nereye takılacağını atölye sorumlusundan öğreniniz.
➢ Herhangi bir makine ambalajı üzerindeki işaretleri inceleyip anlamlarını araştırınız.	➢ Modül bilgilerinden ve internetten yararlanabilirsiniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet**, kazanamadığınız becerileri **Hayır** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Makine ambalajının üzerindeki açıklamaları incelediniz mi ?		
2. Çevrenizdeki nakliye araçlarını incelediniz mi ?		
3. Atölyenizdeki tezgahların nakliye emniyetlerini inceleyerek takıldıkları yerleri öğrendiniz mi?		
4. Ambalaj üzerindeki işaret ve sembollerin anlamlarını öğrendiniz mi ?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonundaki kazanımlarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Makinenin ambalajlanmasının nedeni aşağıdakilerden hangisidir ?
A) Güzel görünmesi için ambalajlanır.
B) Ağır gelmesi için ambalajlanır.
C) Nakliye aşamasında yağmur, ısı, nem, toz gibi etkenlerden korumak için ambalajlanır.
D) Değerini artırmak için ambalajlanır.
E) Hepsi

2. **2**. Aşağıdakilerden hangisi makinenin ambalaj üzerinde bulunan açıklayıcı bilgilerden <u>değildir ?</u>
A) Üretici firma adı ve açık adresi
B) Makinenin fiyatı
C) Makinenin seri numarası
D) Makinenin ambalajlı ölçüleri
E) Makinenin ambalajlı ağırlığı

3. Aşağıda Makinenin taşınmasında nakliye emniyeti kullanma amacı hangisidir ?
A) Makinenin hareketli parçalarının nakliye esnasında frenlenmesi
B) Makinenin dengesinin sağlanması
C) Ambalajın koruması
D) Nakliye aracının dengesinin sağlanması
E) Hepsi

4. Halatlar ile vince bağlanan makinenin kaldırılmasında ve indirilmesinde aşağıdakilerden hangisine uyulmalıdır ?
A) Hızlıca yukarı kaldırılır
B) Hızlıca indirilir
C) Makine vinçte asılı iken dengelenir
D) Yavaşça bir miktar yukarı kaldırılarak dengesi kontrol edilir
E) Denge önemli değildir

5. Nakliye emniyetleri söküldükten sonra aşağıdakilerden hangisi yapılır?
A) Üreticiye geri gönderilir.
B) Başka bir işletmeye satılır.
C) Atölyedeki diğer makinelere takılır.
D) Nakliye şirketine verilir.
E) Makinenin başka bir yere nakliyesinde kullanılmak üzere saklanır.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

6. ( ) Makine üretimi pahalı ve ileri teknoloji gerektiren faaliyetler bütünüdür.

7. ( ) Nakliyede ambalaj üzerinde taşıma ile ilgili işaret ve semboller bulunmalıdır.

8. ( ) Makinenin ambalajı söküldükten sonra ambalaj ve üzerindeki bilgiler atılmalıdır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğruysa bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–2

AMAÇ

Makinenin korucu yağını temizleyip çalışma yağını temizleyebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Atölyenizde ve çevrenizdeki işletmelerde yeni alınmış bir makinenin üzerinde bulunan koruyucu yağı inceleyiniz
- Atölyenizdeki makinelerde kullanılan çalışma yağlarının özelliklerini inceleyiniz.
- Atölyenizdeki makinelerin yağlama sistemlerini inceleyiniz.

2. MAKİNE KORUYUCU YAĞI

2.1. Koruyucu Yağ

Makinelerin üretiminden sonra, depolanmaları ve nakliyeleri esnasında nem ve korozyon etkilerine karşı korunmaları gerekmektedir

Özellikle deniz yolu ile uzun süreli nakliyelerde tuzlu su oksidasyonu makinelerin metal yüzeylerinin aşırı paslanmasına neden olmaktadır.

Koruyucu yağ, metal yüzeylerde su, nem,tuzlu su oksidasyonu ve asit buharlarının yarattığı olumsuz çevre koşullarına bağlı paslanma etkilerinin engellenmesi için özel formüllerle üretilen çok amaçlı koruma yağıdır.

Korozyon, metal veya metal alaşımlarının oksitlenme veya diğer kimyasal etkiler ile aşınma olayıdır.

Korozyon çeşitlerini lekelenme, paslanma, bimetal korozyonu, bakteri kaynaklı korozyon ve stres korozyonu şeklinde sıralayabiliriz. Paslanma demir esaslı malzemelerin uğramış olduğu korozyon türüdür. En kolay korozyona uğrayan malzeme demirdir. Demir tek başına makine imalatında kullanılmaz. Çelik ve alaşımlı çelikler içerisinde paslanmayı önleyici ve geciktirici katık elemanları bulunur.

Resim 2.1: Korozyona uğramış yüzey

Korozyon işçilik kaybı, kalite kaybı ve zaman kaybı gibi olumsuzluklara sebep olmaktadır.Fabrikalara üretimitamamlanan makine parçalarının paslanmaya karşı korunması gerekir. Paslanmış yani korozyona uğramış iş parçalarının yeniden işlenmesi gerekebilir.

2.2. Koruyucu Yağ Özellikleri

Makinelerin nakliye ve depolanmalarında dış ortamdaki zararlı etkilerden korumak için kullanılan koruyucu yağların faydalı özelliklerini aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.

- Sudan etkilenmez.
- Tuz dayanımı yüksektir.
- Boya üzerine uygulanabilir.
- Enerji altında kullanılabilir.
- Kullanım alanı çok geniştir.
- Yoğunluğu sudan düşüktür.
- Uzun süreli koruma sağlar.
- Asit buharına dayanımı yüksektir.
- Her türlü metal yüzeye uygulanır.
- Nemi hızlı bir şekilde yüzeyden uzaklaştırır.
- Mevcut korozyonu pasif hale getirir.

2.2.1. Koruyucu Yağ Çeşitleri

Koruyucu yağlar taşıyıcı tiplerine, film tiplerine ve kullanım amaçlarına göre üç ana grupta toplanır.

- **Taşıyıcı tiplerine göre;**
  - Su ile karışabilen koruyucu yağlar
  - Yağ esaslı koruyucu yağlar
  - Solvent esaslı koruyucu yağlar
  - Solvent ve yağ karışımı esaslı koruyucu yağlar

- **Film tiplerine göre;**
  - Yağlı yüzey tabakası bırakanlar
  - Gresimsi yüzey tabakası bırakanlar
  - Vakslı (yağ-mum karışımı) yüzey tabakası bırakanlar
  - Şeffaf yüzey tabakası bırakanlar
  - Hafif yağlı film tabakası bırakanlar

- **Kullanım amaçlarına göre ;**
  - Su uzaklaştırıcı koruyucu yağlar
  - Tiksotropik(viskozitenin azalması) koruyucu yağlar
  - Uzun süreli koruyucu yağlar

Uzun süreli koruyucu yağlar, minimum iki, üç yıl koruma sağlar. Özellikle makine ve araçların nakliyesinde kullanılır. Film kalınlığı 1.0 mm' den fazladır.

2.2.2. Koruyucu Yağların Temizlenmesi

Makineler çalışma yerlerine sabitlenmeden önce koruyucu yağlardan ve greslerden temizlenmesi gerekir. Temizleme işlemi el ile tahta bir spatula kullanılarak yapılır. Metal veya metal alaşımlı spatulalar hassas olarak işlenmiş makine yüzeylerini çizerek aşındıracağından koruyucu yağ temizliğinde kullanılması tavsiye edilmez.

Resim 2.2: Tahta spatula

Tahta spatulalar ile kabaca temizlenen koruyucu yağlar daha sonra saf naftalin veya özel temizleme yağları (gaz yağı vb.) ile yüzeylerden arındırılır. Metal fırçalar yüzeylere zarar vereceğinden kullanılmamalıdır. Koruyucu yağlar havalı sistemlerle de temizlenmemelidir. Son olarak yüzeyler pamuk veya pamuklu kumaşlar ile temizlenir ve kurulanır.

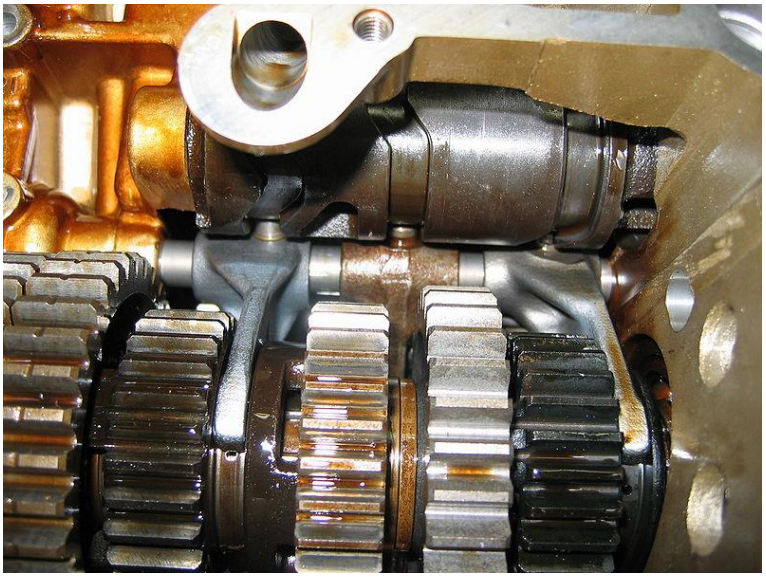
2.3. Çalışma Yağı

Makineler birden fazla parçanın bir araya getirilerek monte edilmesinden oluşur.

Montajda bazı parçalar sabit olarak monte edilirken, bazıları birbirleri ile hareket edecek şekilde monte edilirler.Hareketli çalışan parçalar ya kayma hareketi ya da dönme hareketi yaparlar. Örneğin ;dişli çarklar dönme hareketi yaparken tezgah kayıt ve kızakları birbirleri ile sürtünmeli olarak kaymalı hareket ederler.

Kayma ve yuvarlanma hareketleri neticesinde ısı meydana gelmektedir. Makineler için ısı oluşumu istenmeyen bir olaydır. Isı, makine parçalarının genleşmesine ve aşınma ile bozulmasına neden olur. Böylece makineler görevlerini yapamaz hale gelir. Bu tür olumsuz durumları önlemek ve makinenin çalışma verimini artırmak için çalışma yağı uygulaması yapılır.

Dişli kutusu gibi dönerek çalışan bölümlere üreticinin makine kullanım kitapçığında tavsiye ettiği çalışma yağı konulur. Ayrıca kayıt ve kızak gibi birbirleri üzerinde kayarak çalışan kısımlar yağdanlık kullanılarak el ile yağlanır. Çalışma yağlarının değişimi ve yağlama işlemleri makinenin periyodik bakım talimatlarına ve takvimine uygun olarak yapılır(Resim 2.3).



Resim 2.3: Dişli kutusuyağlama sistemi

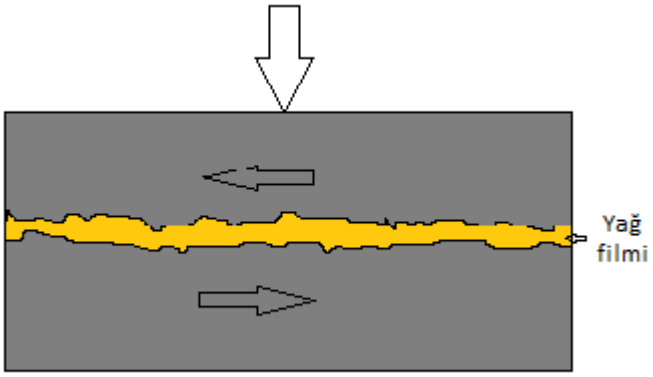
2.4. Çalışma Yağı Özellikleri

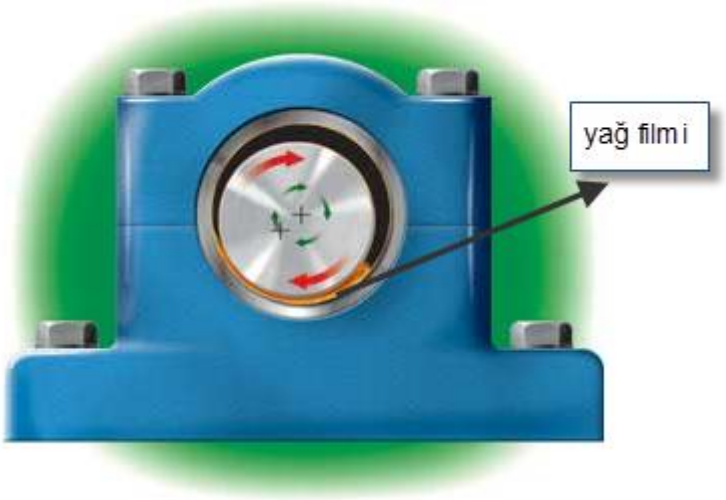
Yağlar, birbiri ile çalışan makine parçaları arasında bir film tabakası meydana getirerek sürtünmeyi önler ve hareket yeteneğini artırır.

Makinelerde kullanılan yağlarda aranan genel özellikleri aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

- Sürtünmeyi minimum düzeye indirebilme,
- Yüzeyler arasında bir film tabakası oluşturabilme,
- Asit derecesinin düşük miktarda olması,

- Vizkozitesinin çalışmaya uygunluğu,
- Uzun ömürlü ve ısıya karşı dayanıklı olmasıdır.
- Islatma (yağlama) yeteneğinin yüksek olması,





Şekil 2.1: Yağ filmi

2.4.1. Yağların Teknik Özellikleri

Yağların genel özelliklerinin yanında teknik olarak bilinmesi gereken özellikleri de bulunmaktadır. Bunlar;

- **Yoğunluk**

Yağın birim hacminin kütlesi yoğunluk olarak tanımlanır.. Yağın 20 ^{0}C' sıcaklıktaki yoğunluğu 0,9 gr/cm^{3}'tür.

- **Akma noktası**

Yağın akıcılığını kaybederek katılaşmaya başladığı sıcaklıktır. Standart bir yağda akma noktası, - 10^0C ile -25^0C arasındadır.

- **Alevlenme noktası**

Isınan yağın buharlaşmasıyla ateş karşısında parlayıp söndüğü sıcaklıktır. Standart yağların alevlenme noktası 180^0C ile 210^0C arasındadır. Alevlenme noktasının 40^0C üzerinde yanma başlar ve yağın yanmanoktası olarak açıklanır.

- **Vizkozite**

Yağın en önemli özelliği olup, akmaya karşı gösterdiği direnç (yapışkanlık) olarak tanımlanır. Vizkozite , mutlak (dinamik) vizkozite ve kinematik(sinematik) vizkozite olarak ikiye ayrılır.

Mutlak vizkozite, yağ tabakaları arasındaki kayma direncidir.

Kinematik vizkozite, mutlak vizkozitenin yağın yoğunluğuna oranı olarak ifade edilir.Akıcılık yağın vizkozitesi ile ters orantılı olarak değişir. Vizkozite yükseldikçe yağda kalınlaşma artar ve yağın akıcılığı azalır. Vizkozite düştükçe yağda incelme artar veyağın akıcılığı çoğalır. Akıcılık,vizkozitenin ölçümü ile belirlenir.

- **Asit miktarı**

İyi bir yağın asit derecesi düşük olmalıdır. Havada bulunan oksijen, sıcaklık, eskime gibi etkenler yağın asit derecesini etkiler.

Makinelerde kullanılan çalışma yağları yapısal olarak iki gruba ayrılır.

- **Madensel yağlar**

Madensel yağlar uzun dönemlerden bu yana kullanılmaktadır. Ham petrolün belirli dereceler arasında ısıtılarak rafine edilmesi ile elde edilir.

Mineral yağlarözel işlemlerden geçirilerek madeni yağların temel ham maddesi olan baz yağlar elde edilir. Mineral baz yağlar kimyasal yapılarına göre parafinik, naftanik ve aromatik olarak üç çeşide ayrılır.

Parafinik yağlarsolvent esaslıdır.Vizkozite indeksleri(vizkozite kararlılığı) yüksektir. Aşırı ısı değişimlerinde kullanışlıdırlar. Naftanik yağların vizkozite indeksleri düşüktür. Buharlaştığı ve yandığı zaman çok az karbon(C) atığı bırakırlar. Bu nedenle motor silindir ve segmanlarında kullanımı uygundur. Aromatikler koyu renklidir. Parafinik yağ üretminde elde edilirler. Yüksek parlama noktaların sahiptir.

Madeni yağlar; makinelerde birlite çalışan elemanların sürtünmelerini önlemek, vuruntuları azaltmak, ısıyı önlemek ve makinenin çalışma verimini artırmak için kullanılır.

Makine üreticileri tarafından tavsiye edilen yağ çeşidi kullanma kılavuzlarında açıklanmıştır. Yağ değişimlerinde ve eklemelerinde aynı özelliktekiyağ çeşidi kullanılmalıdır.

- **Sentetik yağlar**

Sentetik yağlar, madensel yağlara göre yüksek sıcaklıklara ve basınca dayanıklıdır. Bu nedenle daha uzun ömürlüdür. Ayrıca düşük ısılarda da çalışma özelliğine sahiptirler.

Yoğunluğu diğer yağlara göre fazladır. Kimyasal yöntemlerle laboratuvar koşullarında katkı maddeleri ilave edilerek elde edilirler. Mineral yağların elverişli olmadığı uygulamalarda olumlu cevap verirler. Sürekli gelişen araç ve sistemlerde kullanımı uygundur. Uzun ömürlü ve verimlerinin yüksek olması nedeniyle uzay teknolojisinde kullanılmaktadır(Resim 2.4).

Resim 2.4 sentetik yağlarla yağlama işlemi

Sentetik yağlar, asitler ile alkolün tepkimesinden oluşan bileşikler(esterler, diesterler gibi) veya silikonlardır. Sentetik yağlar diğer yağlardan farklı olarak çok dayanıklıdır. Sentetik yağların yoğunluğu diğer yağlara göre fazladır. Bu yağların vizkozite indeksi düşük olduğu içinçalışma sıcaklıklarının sabit olduğu uygulamalarda tercih edilir.

Sentetik yağlar, ileri teknoloji ve kimyasal yöntemler ile üretilmiş olup, maliyeti yüksektir. Uzun ömürlüdürler. Uzay teknolojisi uygulamalarında kullanılırlar.

Üstün özelliklerinden dolayı daha az yağ tüketimi ve daha uzun makine ömrü imkanı sağlar.

2.4.2. Yağlama çeşitleri

2.4.2.1. El ile Yağlama

Makinenin düşük devirle dönen kısımları ve açıkta bulunan hassas yüzeyler el ile yağlanır. El ile yağlamada ince bir film tabakası meydana getirilir. Dönen miller ve yatak içindeki muylular gresörlük ile yağlanır. Gresörlük pompası ile yağlamada yağlama nipeli kullanılır. Nipel ucundaki yay baskılı küçük bilye çek valf görevi yaparak basılan yağı görev yerinin dışına vermez.

Resim 2.5: Gresörlük pompası

Örneğin; tezgah kayıt-kızakları, gezer punta mili gibi kısımlar el ile yağdanlık kullanılarak yağlanır. Yine tezgah arabalarının kayıt kızakları gresörlükler yardımıyla el ile yağlanır. Soğutma sıvısı ile çalışma yapıldıktan sonra tezgahın paslanmaya karşı mutlaka elle yağlanması gerekir. Elle yağlama gerekli görüldüğü durumlarda yapılır. Yağ yeterli miktarda kullanılmalıdır.

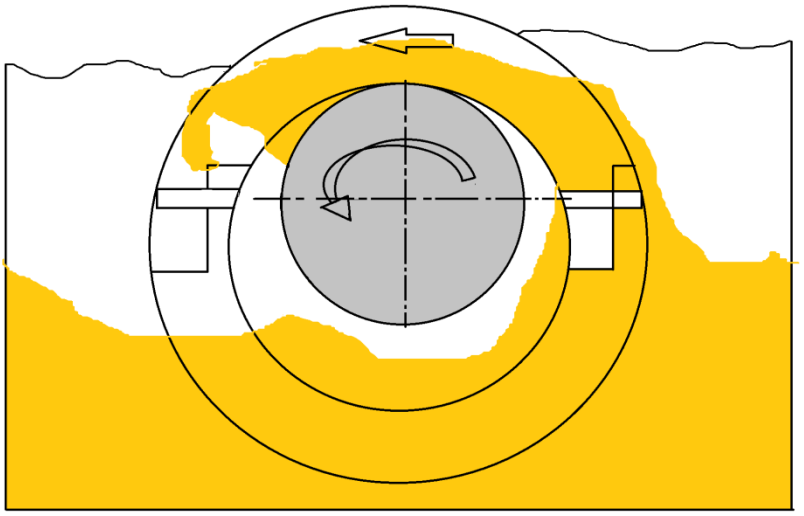
Resim 2.6:Yağdanlık

2.4.2.2. Otomatik Yağlama

Makinenin kapalı kısımlarında bulunan hareketli dönen elemanlar otomatik yağlama sistemi ile yağlanır.

Bu sistemde yağlama genellikle yağlama bilezikleri ile yapılır. Yağlama bilezikleri muylular üzerine takılarak muylunun dönme hareketi ile yağ deposundan aldığı yağı dönen

elemanlar üzerine iletir. Bazı otomatik yağlama sistemlerinde ise; depodaki yağ, yağ pompası ile pompalanarak boru ve hortumlar yardımı ile yağlanacak kısımlara iletilir.



Şekil 2.2: Yağlama bileziği ile yağlama

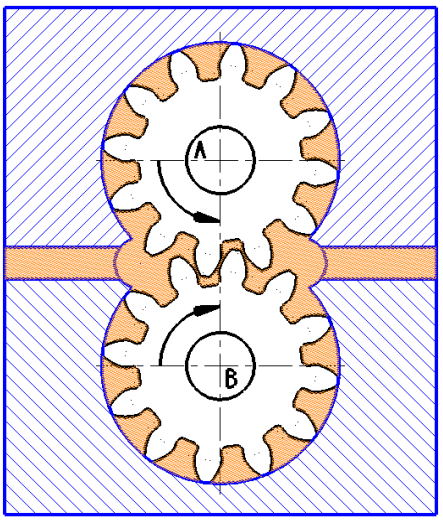
2.4.2.3. Basınçlı Yağlama

El ile yağlamada ve otomatik yağlamada yeterli basınç sağlanamadığı için yağ istenen yerlere ulaşmaz.Yüksek devirle çalışan ve yağlanması önem arz eden kısımlar basınçlı yağlama ile yağlanır.

Yağ, pompa ile istenen kısımlara yağ kanalları, boru ve rekorlarla sürekli bir basınç ile gönderilir. Özellikle kaymalı yataklar ve dişli kutularında basınçlı yağlama sistemi uygulanır.

Makinenin hayati önem taşıyan kaymalı yataklar ve dişli kutuları gibi bölümlerinin yağlama sistemlerinde basınç göstergeleri ve ikaz sistemleri kullanılır.Yağlama kesildiğinde makine stop ettirilmelidir.Aksi durumda yağsız kalan kısımlarda sürtünme ile aşırı ısı oluşarak yatak sarmaları ve kilitlenmeleri oluşacaktır.

Basınçlı yağ göstergeleri çalışanlar tarafından sıksık kontrol edilmeli, basınç düşmesi ve yağlamanın kesilmesi ihtimaline karşı sesli ve elektronik ikaz sistemleri kullanılmalıdır.



Şekil 2.3: Dişli pompa ile basınçlı yağlama

2.5. Yağlamanın Faydaları

Makineleri çalışma verimini arttırmak ve ömrünü uzatmak için sistemli olarak yağlama yapılır.

Birbiri üzerinde kayarak veya dönerek çalışan makine elemanlarının oluşturduğu ısı ve aşınmalar makineler için olumsuz etkenlerdir.Ayrıca takım tezgahlarında kullanılan soğutma sıvıları temizlenip yüzeyleri yağlanmadığı takdirde paslanmaya sebep olmaktadır.

Yağlamanın faydalarını aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

- Sürtünmeden kaynaklanan ısıyı önler.
- Korozyonu (paslanmayı) önler.
- Hareket yeteneğini artırır.
- Makine içinde temizlik yapar.
- Makine gürültüsünü azaltır.
- Makine verimini artırır.

Makineler ambalajlarından çıkarılıp koruyucu yağları temizlendikten sonra derhal çalışma yağı ile yağlanmalıdır.Böylelikle metal yüzeyler havanın nemi ve oksidasyongibi zararlı etkenlerden korunarak korozyon önlenecektir.

Makinelere ne kadar yağ koyulacağı kullanma kılavuzlarında makine üzerinde belirtilmektedir.Ayrıca makine üzerinde bulunan yağ seviye göstergelerinde belirtilen ölçüye uygun çalışma yağı koyulmalı,bu göstergeler ile yağ seviyeleri kontrol edilmelidir.

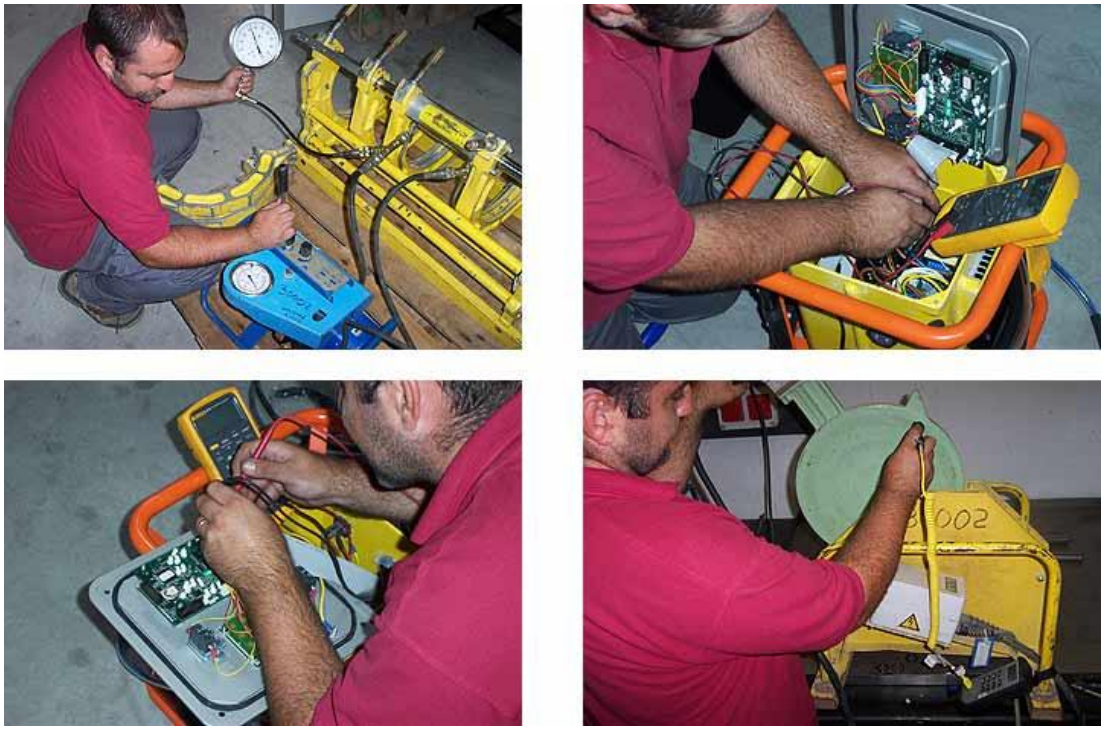
Resim 2.7: Yağ seviye göstergesi

2.6. Makineyi Test Etme

Makineler koruyucu yağlarından arındırılıp temizlendikten sonra çalışma yağı ile yağlanırlar.Çalışma yağının yeterli olup olmadığı makine el ile test edilerek yapılır.

Makinenin hareketli ve dönen kısımları el ile hareket ettirilerek yağlamanın tam olarak yapılıp yapılmadığı kontrol edilir.Dönen elemanlarda vuruntu sesi olup olmadığına, çalışma sesine ve sürtünmelere dikkat edilir.Çünkü yağ dönerek ve kayarak birbiriyle çalışan makine elemanları arasında film tabakası oluşturarak adeta bir amortisör görevi yapmaktadır.Birbiri üzerinde kayarak hareket eden kısımların kontrolü için araba el tekeri ile hareket ettirilir. El tekeri yok ise el ile ileri geri hareket ettirilerek sürtünme ve kasma olup olmadığı kontrol edilir.

Vuruntu sesi, sürtünme,sesli çalışma ve kasma gibi olumsuzluklar var ise yağlama tekrar yapılarak makinenin düzgün ve sağlıklı çalışması sağlanır.



Resim 2.8 Makineyi test etme

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Atölyemizde ve çevremizdeki işyerlerinde ambalajı açılmadan bekleyen makine ve avadanlık var ise koruyucu yağını inceleyiniz.	➢ Atölye sorumlularından ve çevrenizdeki işletme yetkililerinden yardım isteyiniz.
➢ Atölyemizde bulunan çalışma yağlarının özellilerini inceleyeniz.	➢ Atölye sorumlusundan yardım isteyiniz.
➢ Atölyemizde bulunan makinelerin el ile yağlamasını yapınız.	➢ Atölyemizde bulunan makinelerin periyodik bakımını öğreniniz.
➢ Atölyemizde kullanılan makinelerdeki yağlama sistemlerini inceleyiniz.	➢ Makineler üzerinde inceleme yapabilirsiniz.İnceleme esnasında makinenin enerjisini kesiniz.
➢ Atölyede çalışan bir tezgahın sesini dinleyiniz.	➢ Çalışan diğer tezgahlarıstop ettiriniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet**, kazanamadığınız becerileri **Hayır** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Ambalajı açılmamış makine ve avadanlık var ise koruyucu yağını incelediniz mi ?		
2. Atölyenizde bulunan çalışma yağlarının özelliklerini inceleyip öğrendiniz mi?		
3. Atölyenizde bulunan makinelerin el ile yağlamasını yaptınız mı ?		
4. Atölyenizde bulunan makinelerin yağlama sistemlerini incelediniz mi ?		
5. Çalışan bir tezgahın sesini dinlediniz mi ?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet kapsamında kazandığınız bilgileri, aşağıdaki soruları cevaplandırarak değerlendiriniz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Makineler nakliyeleri esnasında dış ortamların olumsuz etkilerinden aşağıdakilerin hangisi ile korunur ?
A) Koruyucu yağ ile
B) Sentetik yağ ile
C) Çalışma yağı ile
D) Basınçlı yağ ile
E) Hepsi ile

2. Aşağıdakilerden hangisi koruyucu yağların özelliklerinden <u>değildir ?</u>
A) Sudan etkilenmez
B) Yoğunluğu sudan düşüktür.
C) Nemi yüzeye verir.
D) Uzun süreli koruma sağlar.
E) Her türlü metal yüzeye uygulanır.

3. Aşağıdakilerden hangisi koruyucu yağları yüzeylerden temizlemede kullanılır?
A) Keski ile temizlenir.
B) Tahta spatula ile temizlenir.
C) Tel fırça ile temizlenir.
D) Basınçlı hava ile temizlenir.
E) Metal spatula ile temizlenir.

4. Aşağıdakilerden hangisi yağlamanın faydalarından <u>değildir?</u>
A) Yüzeylerde korozyonu önler.
B) Makine verimini artırır.
C) Makine gürültüsünü azaltır.
D) Sürtünmeyi önler.
E) Makine ısısını artırır.

5. .Aşağıdakilerden hangisi makineyi test etmenin amacıdır?
A) Kullanım kılavuzunu incelemek.
B) Makinenin paslanıp paslanmadığını kontrol etmek.
C) Makinenin bağlantılarının kontrol etmek.
D) Çalışma yağının uygun ve yeterli olup olmadığını kontrol etmek.
E) Hepsi.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

6. ....., yağın en önemli özelliği olup akmaya karşı gösterdiği dirençtir.

7. Makine parçalarının birbirleriyle kayarak veya dönerek sürtünmeli şekilde çalışmaları sonucu .....oluşur.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğruysa bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–3

AMAÇ

Makineyi zemine emniyetli olarak sabitleyebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Atölyemizdeki makinelerin zemine bağlantı şekillerini inceleyeniz
- Cıvata, somun ve vidaların sökülüp takılmasında kullanılan takımları inceleyiniz

3. MAKİNEYİ SABİTLEME

3.1. Makine Yerleşimi

Makinelerin çalışma yerlerine yerleşimi, üretimin verimi ve makinenin sağlıklı çalışması açısından önem taşır.

Üreticinin tavsiyelerin uygun olarak taşınan ve ambalajından çıkarılan makine çalışma yerine getirilir. Atölye inşaatlarının projelerinde işletmede kullanılacak tezgâhlar önceden belirlendiği için temel en ağır ve en titreşimli tezgâhlara göre hazırlanır. Makine daha önce faaliyet halindeki bir işletme için yeni satın alındı ise; makine üretici firmasının tavsiyesine uygun özelliklerdeki bir zemin hazırlanmalıdır. Zemin yumuşak olduğu takdirde temel derinliği artırılmalıdır.

3.1.1. Zemin Betonu

Makine üreticileri, ürettikleri makinelerin teknik ve fiziksel özelliklerini bildikleri için en uygun zemini kullanım kılavuzlarında belirtmektedir.

Betonu oluşturan bileşenlerin karıştırılmasından sonra katılaşmasına kadar geçen süre içindeki durumu taze betondur. Katılaşarak dayanım kazanmış haline ise sertleşmiş beton diyoruz.

Makine yerleşim yeri için zemin betonunda aranan özellikleri şöylece sıralayabiliriz.

- **Taze betonda aranan özellikler**
  - İşlenebilme özelliği
  - Uygun kıvam
  - Taze betonun sıcaklığı

- Arrega (kum ve çakıl karışımı) maksimum tane büyüklüğü
- Homojenlik
- Kıvam kaybının az olması
- Hava miktarı
- Birim ağırlık

➢ **Sertleşmiş betonda aranan özellikler**
- Dayanım (basınç, sekme, eğilme, yarılma mukavemetleri)
- Dış etkenler karşı dayanıklılık (geçirimsizlik,aşınmaya dayanıklılık gibi)
- Donma ve çözünmeye karşı dayanıklılık
- Hafiflik veya ağırlık

Betonda istenmeyen büzülme, sünme veya genleşme olmamalıdır.

Betonda istenen özelliklere ulaşabilmek için betonun içerisinde uygun miktar ve özellikte çimento, arrega (kum - çakıl karışımı) ve kimyasal ile mineral katkıları kullanımı, mutlaka gerektiği kadar su kullanımı hususlarına dikkat edilmelidir. **Taze haldeki betona gereksiz yere eklenmiş su, sertleşmiş betonun dayanımını büyük ölçüde düşürür ve ömrünü kısaltır.**

İlerleyen zaman içinde çökmelere ve kırılmalara sebep olmamak için alt zemin iyice sıkıştırılmalıdır. Tüm bunlara ek olarak betonun içerinde hasır çelik veya beton için üretilen düşük karbonlu yüksek mukavemet, eğilme ve darbe dayanımı sağlayan çelik teller kullanılması beton dayanımını ve zemin sağlamlığını artıracaktır.

Kullanım kılavuzlarında belirtilen yerleşim yeri bağlantı ölçüleri, makine üreticileri tarafından hesaplamalar ve deneyler sonucu belirlenmiştir. Makinenin zemine bağlantısı bu ölçülere uygun olarak yapılmalıdır.

Üretici tavsiyelerine uygun taşınmayan ve uygun olmayan zemine yerleştirme sonucu makinenin zarar görmesi, makinenin garanti kapsamı dışına çıkmasına sebep olacaktır.

Titreşim ve sarsıntılar makinenin verimini düşürür. Ayrıca titreşim ve sarsıntılar makinede üretilen işlerin kalitesini de olumsuz etkiler. Bu olumsuzluklar; ölçü bozuklukları, yüzey kalitesinin bozukluğu ve takım kırılmalarıdır.

3.1.2. Makine Yerleşim Yeri Özellikleri

Makine yerleşim yeri için kullanma kılavuzunda aşağıdaki özellikler açıklanır :

➢ Yerleşim yerinin ölçüleri ve bağlama noktaları
➢ Beton kalitesi
➢ Beton kalınlığı
➢ Tezgahın ağırlığı ve titreşim durumu

İşletmeye yeni satın alınan bir makinenin yeri belirlenirken aşağıdaki hususlara dikkat edilmesi gerekir:

- Makine yeri doğrudan güneş ışığının etkisinden uzak olmalıdır, aksi durumda çalışanların sağlığını tehdit edecektir.
- Makine ısıtma kaynaklarına yakın olmamalıdır. Düzenli olmayan ısınma, farklı malzemelerden üretilen makine parçalarının genleşmesine ve makinenin çalışma düzeninin bozulmasına sebep olur.
- Hassas makineler vuruntulu çalışan makinelere yakın yerleştirilmemelidir. Örneğin; bir pres tezgahı yanına bir CNC tezgahının yerleştirilmesi kesinlikle uygun değildir.
- Makinenin çalışma ve bakım alanı yeterli olmalıdır.

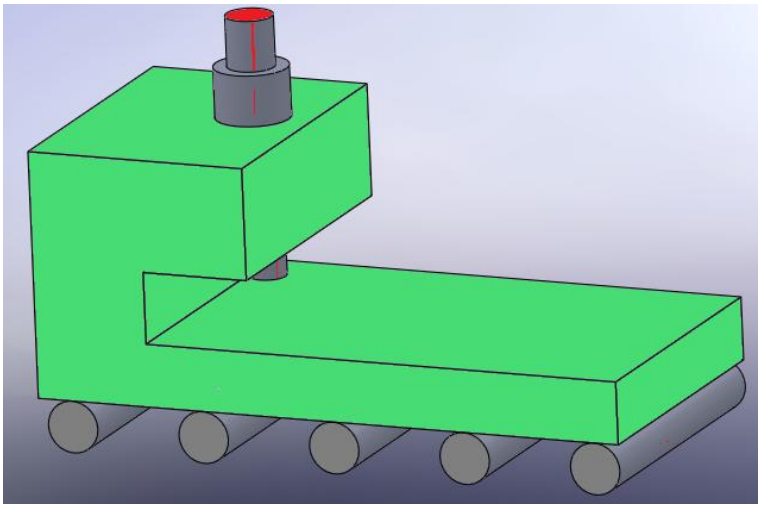
3.1.3. Makine Taşıma Araçları

Makineler nakliyeden sonra atölye içi yerleşim yerlerine taşınmasında mümkün ise vinç veya forklift kullanılmalıdır. Vinç veya forkliftlerin çalışamadığı yerlerde makinenin ağırlığına uygun taşıma arabaları kullanılır.

Resim 3.1: Ağır yük taşıma araçları

Taşıma araçlarının da bulunmadığı durumlarda ise; eşit çaptaki içi dolu çelik silindirik malzemeler makinenin altına yerleştirilerek taşıma yapılır.Bu tür taşımada makine levye kullanılarak itilmemelidir. Aksi halde makine kontrolsüz hareket ederek herhangi bir yere çarpıp zarar görebilir. Kaza ve yaralanmalara sebep olabilir.

Her türlü taşıma ve nakliye işlemlerinde iş güvenliği ve emniyet kurallarına uygun hareket edilmelidir.



Şekil 3.1: Dolu malzeme ile makine taşıma

3.2. Makineyi Sabitleme

Makineler, iş parçalarının üretimi yapılırken yüksek hızlarda çalışmaktadır. Yüksek hızlarda çalışan makine titreşimin etkisi ile yerleşim yerinden kayabilir.Bu kaymaları önlemek ve iş güvenliğini sağlamak amacı ile makinenin çalışma yerindeki zemine sabitlenmesi gerekir. Böylece kayma önlendiği gibi titreşimler de azalacaktır.

Makine kullanım kılavuzundaki yerleşim yeri şeklinden yararlanılarak dübel, temel bağlama cıvataları ve destek plakaları ile zemine bağlanır.

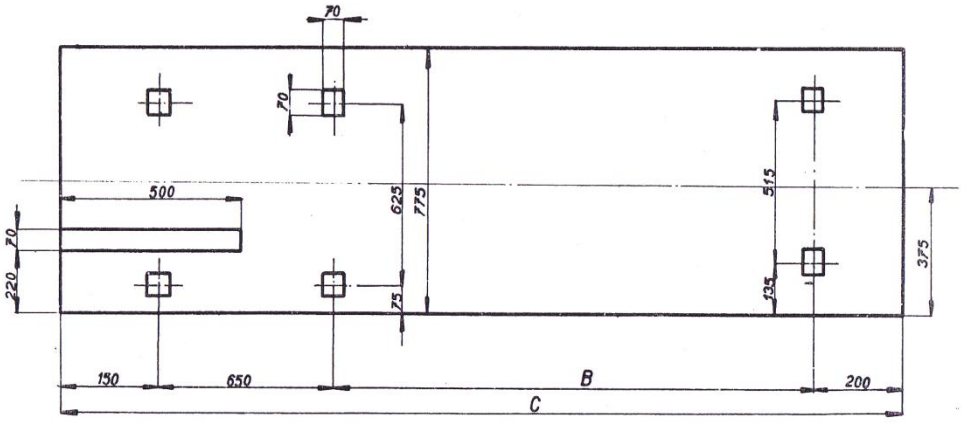
Dübeller sonradan yapılacak makine bağlantıları için kolaylık taşır. Dübeller ağır olmayan ve küçük ölçüdeki makinelerin zemine sabitlenmesinde kullanılır.Matkap ile zemine, dübele uygun ölçüde delik delinerek dübel yerleştirilir. Uygun vidalar ile makine bağlantısı yapılır.

Resim 3.2: Küçük makinelerin zemine bağlanmasında kullanılan dübel ve vidalar

Makine zemine temel cıvataları ile bağlanacakise ; burada iki yol izlenir.

Birincisi, işletmede kullanılacak makineler önceden bilindiği için atölye zemin betonu atılırken her makineye ait temel cıvataları kullanım kılavuzundaki yerleşim yeri ölçülerine göre yerleştirilir.

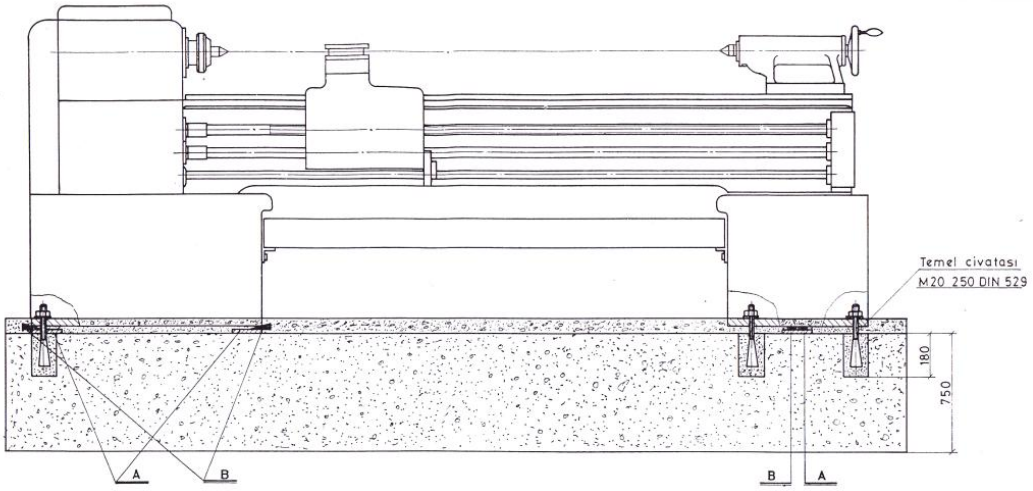
İkincisi, makine işletmeye sonradan alındı ise zemin betonu dökülürken temel cıvataları beton içine kullanma kılavuzundaki yerleşim yeri ölçülerine göre yerleştirilir.



Şekil 3.2: Makine yerleşim yeri bağlantı delikleri ve ölçüleri (kullanma kılavuzundan)

Yukarıdaki şekilde bir makineye ait yerleşim yeri ölçüleri görülmektedir. Şekilde ölçülerin yanında makineyi zemine bağlamada gerekli olan cıvata deliklerinin yerleri de

detaylı olarak gösterilmiştir. Makine yeri hazırlanırkenbu şekildeki ölçülerden yaralanılmalıdır.



Şekil 3.3: Makine zemin bağlantısının yapılışı

Temel cıvataları beton içine yerleştirilirken, dik konumlu olmalarına dikkat edilmelidir. Eğik yerleşmeleri durumunda makine tabanındaki yerleşim delikleri ile aynı eksende olmadıkları için makine zemine düzgün oturmayacaktır.

3.2.1. Makineyi Dengeleme

Makinenin yerleştirildiği zemin sağlam ve düzgün olmalıdır. Sağlam ve düzgün olmayan zemin bağlantıları makinede titreşime ve verimsizliğe neden olur.Zeminin düzgünlüğü makinenin boyutuna uygun kontrol aletleri ile kontrol edilir.

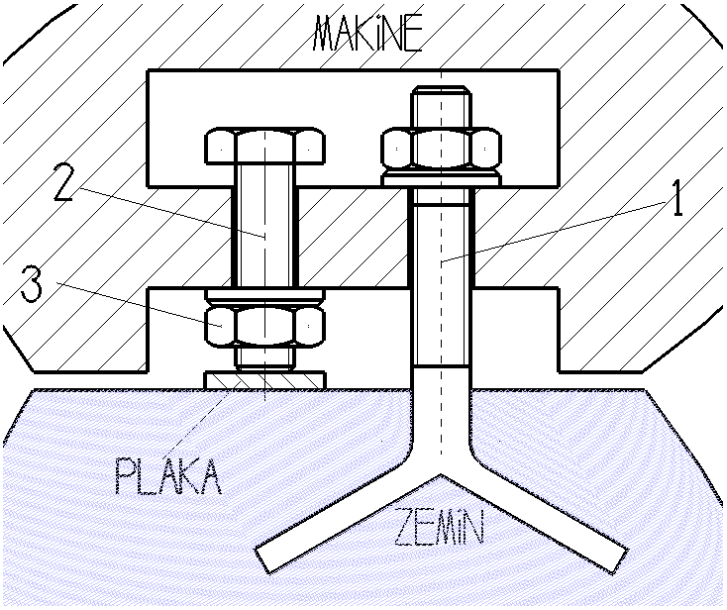
Küçük boyutlu takım tezgahları su terazileri ile dengelenir. Kızak boyu uzun ağır tezgahlar ise su hortumları ve su yardımı ile dengelenir. Uzun boydaki tezgahlarda dengeleme önce boy istikametinde, sonra enlemesine yapılır. En sonunda boy istikametinde dengeleme tekrar kontrol edilir.

Resim 3.3: Su terazisi

Zemine bağlamada cıvata ve somunların yanında dengeyi sağlamak için seviye ayar cıvataları da kullanılır. Seviye ayar cıvatalarının altına, zemine batmayı önlemek için çelik plakalar koyulur. Makinenin büyüklüğüne ve ağırlığına göre bu plakaların ölçüleri değişir. Makine üreticisi, kendi ürettiği makineye göre hesaplama ve araştırmalar sonucu elde ettiği bilgilere göre çelik destek plakası için tavsiyelerde bulunur. Çelik plakalar dengenin bozulmamasını, yükün zemine yayılmasını ve cıvatanın zemine batmamasını sağlar. Çelik plakanın boyutları ile ilgili ölçüler yine kullanma kılavuzundan öğrenilir.

Şekil3.4: Çelik plaka

Makine, su terazisi veya su hortumu ve su yardımı ile dengeye alındıktan sonra dengeleme cıvataları sıkılır. Temel cıvatalarının boşlukları betonla doldurulur. Beton kuruduktan sonra temel cıvataları sıkılır. Temel cıvataları sıkılırken dengenin bozulmamasına dikkat edilmelidir.



Şekil 3.5: Makine zemin bağlantısı elemanları

3.3. Cıvata, Somun ve Vidaların Kontrolü

Üretimi tamamlanan makineler, depolama ve nakliye aşamalarında ısı değişikliklerine uğrayabilir. Bu değişiklikler göz önüne alınarak makinenin bazı cıvata ve somunları ile ayar gerektiren kısımlar tam sıkılmadan ve ayarlanmadan ambalajlanır.

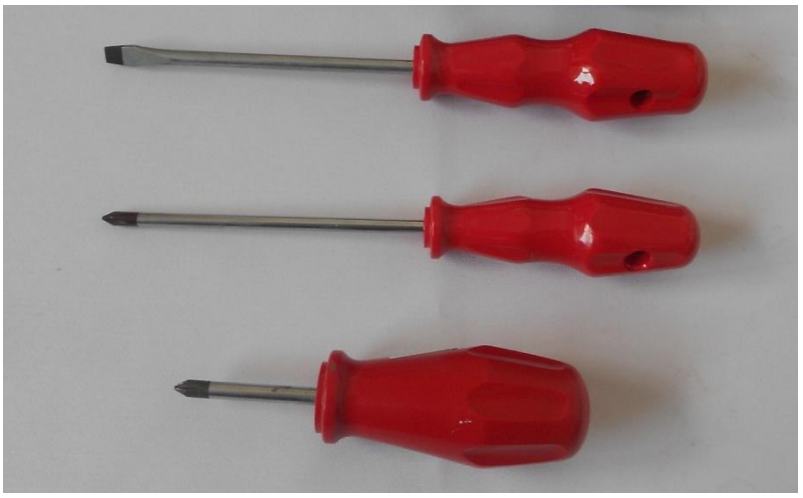
Ani ısı değişimleri makine elemanlarında genleşmelere ve büzülmelere sebep olabilir. Bu durumda ayarlı ünitelerin ayarları bozulabilir, sıkılan kısımlarda gevşeme ya da sıkışma ve kasılmalar meydana gelebilir. Bu olumsuzlukların meydana gelmemesi için cıvata, somun ve vidalar belirli oranda sıkılmaktadır.

Makineler zemine yerleştirilirken veya çalışma ayarları yapılırken bazı vidaların sökülmesi ve yeniden ayarlanması gerekebilir.Böyle durumlarda genleşme veya büzülme ile sıkışan eleman sökülemez ya da sökmeye çalışırken bozulabilir.

Yukarıda belirtilen sebeplerle gevşek bırakılan veya ayarlama işlemeleri için gevşetilen ya da sökülen vidalar, makine çalışmaya başlamadan önce mutlaka uygun bir şekilde sıkılmalıdır.

Cıvata, somun ve vidaların kontrolünde ve sıkılıp sökülmesinde uygun anahtar ve tornavidalar kullanılmalıdır. Cıvata ve somunlar ölçülerine uygun anahtarlar ile vidalar ise başlarındaki kanallara uygun tornavidalar ile sıkılıp sökülmelidir. Uygun olmayan anahtar ve tornavida kullanımı vidalara zarar verdiği gibi kaza ve yaralanmalara da sebep olabilir.

Resim 3.4: Anahtar çeşitleri



Resim 3.5: Tornavidalar

Hassa olarak belirli bir tork değerinde sıkılması gereken vidaların sıkılmasında mutlaka torkmetre kullanılmalıdır.

Torkmetre, cıvata ve somunların ayarlanan kuvvetle sıkılması için geliştirilen bir alettir. Bu alet yardımı ile cıvata ve somunlar istenilen değerlerde sıkıldığı için genleşme ile oluşacak sakıncaların önüne geçilmiş olur.

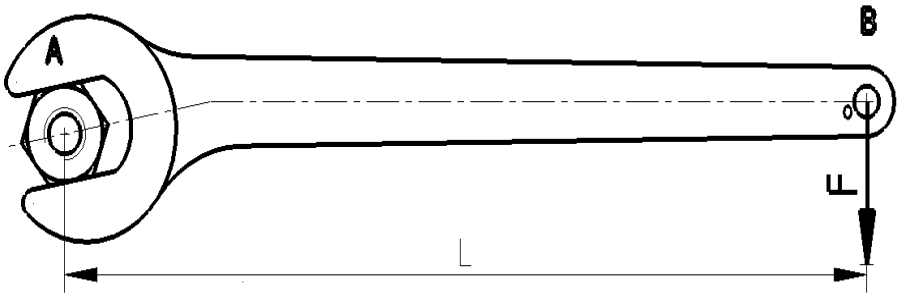
Resim 3.6: Torkmetre

Torkmetreler klasik yapıda ve dijital olarak piyasada bulunmaktadır. Klasik yapıda olanlarda uygulama kuvvetinin değeri cetvel bölüntüsü üzerinde görülür. Dijital olanlarda uygulama kuvveti ekran üzerinden okunur. Ayrıca yeterli kuvvete ulaşıldığında sesli uyarı da verebilmektedirler.

3.3.1. Cıvata ve Somunların Sıkılmasında Tork Hesabı

Aşağıdaki şekilde (A) ucu sabit açık ağızlıanahtar görülmektedir. Sabit açık ağızlı anahtar içine alınan somunu (B) ucundan (F) kuvveti ile sıkıyoruz. Uyguladığımız (F) kuvvetinin tatbik noktasını (O) olarak alabiliriz. (O) noktasının somun merkezine olan uzaklığı (L) olduğuna göre, (F) kuvvetinin oluşturduğu torkun (momentin) değerini; Tork= F

* L ifadesi ile hesaplayabiliriz. Tork (moment) uygulanan kuvvetin değeri ile uygulama noktası arasında uzaklığın çarpımından elde edilen değerdir. Birimi, kgmveya Nm' dir.



Şekil 3.6: Açık ağızlı anahtar ve moment

Sıkma kolu uzunluğu 24 cm olan anahtar ile 20 kg kuvvet uygulanarak bir cıvata sıkılıyor. Cıvataya uygulanan tork (moment) değeri ne olur ?

<u>Bilinenler :</u>
F=20 kg
L=24 cm= 0,24 m

<u>ÇÖZÜM:</u>

Tork = F * L
Tork = 20* 0,24
Tork = 4.8kgm

Cıvata ve somunları daha sağlam sıkmak amacı ile anahtar kolunu uzatma uygulaması sakıncalıdır. Gereğinden fazla sıkma kuvveti uygulama vida dişlerinin bozulmasına, sökme esnasında zorlanmalara ve iş kazalarına sebep olabilir. Ayrıca aşırı kuvvet ile anahtar ağızları ve cıvata başlarının bozulması ile maddi kayıplar meydana gelir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Bir makine kullanım kılavuzundan makine yerleşim yeri ölçülerini bulunuz Buna göre makine yerleşimi için gerekli hazırlıklar neler olmalıdır bir sunum hazırlayınız.

İşlem basamakları	Öneriler
➢ Bir makine kullanım kılavuzundan makine yerleşim yeri ölçülerini bulunuz.	➢ Kullanma kılavuzlarına atölye sorumlusuna başvurarak ulaşabilirsiniz.
➢ Atölyede bulunan makinelerin zemine bağlantı şekillerini inceleyiniz.	➢ Değişik türdeki makineler farklı şekillerde yerleştirilebilir.
➢ Makinelerin zemin bağlantılarında kullanılan bağlama elemanlarını inceleyiniz.	➢ Farklı türde bağlantı elemanları kullanılabilir.
➢ Atölye takımhanesinde bulunan anahtar ve tornavidaları inceleyiniz.	➢ Anahtar ve tornavida ağızlarına dikkat ediniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet**, kazanamadığınız becerileri **Hayır** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Makine kullanma kılavuzundan makine yerleşim yeri ölçülerini buldunuz mu ?		
2. Atölyede bulunan makinelerin zemin bağlantılarını incelediniz mi ?		
3. Bağlantı elemanlarını incelediniz mi ?		
4. Takım hanedeki anahtar ve tornavidaları incelediniz mi ?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazandığınız bilgileri, aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Makinenin yerleşim yeri özellikleri aşağıdakilerden hangisi ile tespit edilir ?
A) Kullanma kılavuzundan
B) Diğer makinelerden
C) Diğer iş yerlerinden
D) Ölçüm ile
E) Hepsi

2. Aşağıdakilerden hangisi makinelerin zemine bağlanmasında kullanılır ?
A) Somunlar kullanılır.
B) Cıvatalar kullanılır.
C) Dübel veya temel cıvatası kullanılır.
D) Saplama kullanılır.
E) Pimler kullanılır.

3. Aşağıdakilerden hangisi makinelerin zemine yerleştirilmesinde dengeleme amacıyla kullanılır?
A) Torkmetre
B) İki ağızlı anahtar
C) Temel cıvatası
D) Su terazisi
E) Hepsi

4. Makinenin nakliyesinden önce bazı vidalarının tam sıkılmamasının nedeni aşağıdakilerden hangisidir ?
A) Titreşim ve sarsıntılar
B) Aşırı genleşme ve büzüşmeler
C) Zeminin bozukluğu
D) Üretim hataları
E) Hepsi

5. Aşağıdakilerden hangisi torkmetrenin kullanım amacıdır ?
A) Cıvataları hızlı sıkmak
B) Cıvataları çok sıkmak
C) Somunları hızlı sıkmak
D) Cıvata ve somunları sökmek
E) Cıvata ve somunları uygun kuvvet ile sıkmak

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

6. ( ) Cıvata ve somunlar sıkılırken anahtar kolu uzatılır.

7. ( ) Çelik plakalar dengeleme cıvatasının yere batmamasını sağlar.

8. ( ) Kızak boyu çok uzun tezgahlar su terazisi ile dengelenir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğruysa bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–4

AMAÇ

Makinenin hidrolik, pnömatik, ve soğutma sıvısı bağlantılarını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Atölyenizde ve çevrenizdeki işyerlerinde hidrolik ve pnömatik sistemlerle çalışan makinelerin çalışma sistemlerini araştırınız.
- Atölyenizdeki makinelerin soğutma ve yağlama sistemlerini inceleyiniz.
- Yağ kataloglarını inceleyerek soğutma ve yağlama yağlarının özelliklerini araştırınız.

4. MAKİNENİN HİDROLİK PNOMATİK VE SOĞUTMA SIVISI BAĞLANTILARI

4.1. Pnömatik Devre Elemanlarını Bağlama

Pnömatik sistemler havanın basınç kazandırılarak kontrollü mekanik hareketlerin üretildiği sistemlerdir.

Pnömatik sistemde temel enerji kaynağı havadır. Havanın atmosferde bol miktarda bulunması, kolay iletilebilmesi, çevreyi kirletmemesi, hafif oluşu, sıkıştırılabilme ve depolanabilme gibi özelliklerinin bulunması pnömatik sistemleri endüstride tercih edilen sistemler arasına almıştır.

Endüstrideki seri üretim ve otomasyon uygulamalarında pnömatik sistemler yaygın olarak kullanılmaktadır. Malzeme aktarımı, parça işlenmesi, montaj, paketleme, açama ve kapatma gibi otomatik üretim işlerine imkan sağlamaktadır. Üretim işlerinde el ile yapılan kontrol ve bağlama gibi işlemler pnömatik sistemler ile daha güvenli olarak yapılabilmektedir.

Pnömatik sistemlerin, diğer hidrolik, mekanik ve elektromekanik sistemlerden üstünlüklerini aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.

- Uygulama kolaylığı vardır.
- Temiz ve çevrecidir. Atık bırakmaz.

- Temel enerji kaynağı hava atmosferde bol miktarda bulunur.
- Sıcaklık değişikliklerine hassasiyet göstermez. Aşırı sıcaklıklarda kullanılabilir.
- Parlama, patlama ve yanma gibi riskler olmadığından güvenlidir.
- Yüksek hızlar elde edilebilir ve istenilen değerlere ayarlanılabilir.
- Programlanabilir kontrol sistemlerine (PLC) uyumludur.
- Ekonomiktir.
- Bakımı ve tamiri kolaydır.
- Aşırı yüklerde sistem kendini durdurur ve yük kalktığında sistem çalışmaya devam eder.
- Doğrusal, dairesel ve açısal hareketler mekanik sistemlere göre daha kolay elde edilir.

Yukarıda sıralanan bu özellikleri sayesinde mekanik ve elektromekanik sistemlerin yerini alanpnömatik sistemler, makine imalatı, mobilya imalatı, tıp ve kimya, nükleer santraller, tarım ve hayvancılık, montaj işlemleri, tekstil, kağıt ve matbaa, cam ve seramik, her çeşit ambalaj, robot endüstrisi, deri sanayi, ilaç sanayi, metalurji ve döküm sanayi dallarında yaygın olarak kullanılmaktadır.

Resim 4.1: Pnömatik sistemle çalışan makine ve aletler

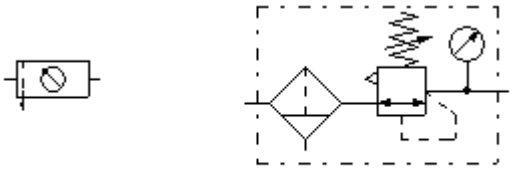
Makineler tüm sistemleri ile kullanıma hazır olacak şekilde üretirler. Ancak, nakliye aşamasında veya depolarda uzun süreli bekleme durumlarında zarar görmemesi için yağları ve soğutma sıvıları doldurulmaz. Basınçlı hava ile çalışan pnömatik sistemlerin hava bağlantıları yapılmaz. Makinenin basınçlı hava bağlantıları, makine zemine sabitlendikten sonra pnömatik sistemlerin kurulup çalıştırılmasında uzmanlaşmış elemanlar tarafından yapılır.

Kompresörlerden elde edilen basınçlı havanın doğrudan pnömatik sisteme ve makinelere gönderilmesi uygun değildir.Çünkü kompresörlerden elde edilen basınçlı havanın içinde toz, nem, pislik gibi zararlı maddeler bulunabilir. Bu maddeler devre elemanlarına, sisteme ve hassa üretin yapan makinelere zarar verir. Ayrıca kompresörden elde edilen hava basıncı sistem için gerekli olan hava basıncından çok fazla olabilir. Basınçlı hava ile çalışan makinelere hava, şartlandırıcıdan geçirildikten sonra verilir. Şartlandırıcı makinenin uygun

bir yerine bağlandıktan sonra çıkışı tezgâha verilir. Girişlerinde bir vana bulunur. Resim 4.2'de hava şartlandırıcısının elemanları görülmektedir.

Resim 4.2: Şartlandırıcı

Şartlandırıcı filtre, basınç ayarlayıcı, yağlayıcı olmak üzere üçelemandan oluşur. Devre şemalarında şartlandırıcının sadeleştirilmiş sembol resmi kullanılır.



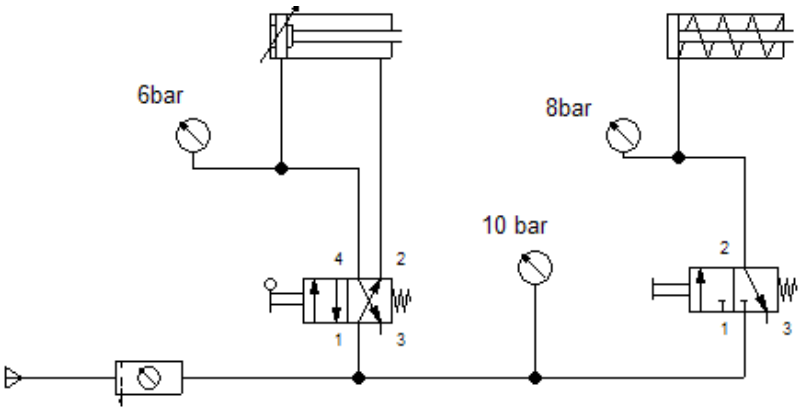
Şekil 4.1: Şartlandırıcı ünitesi ve sembol resmi

Basınçlı hava önce şartlandırıcının filtresine gelir. Burada yabancı maddelerden (toz, nem, pislik vb.) arıtılır. Temiz hava regülatörden geçerken basınç dalgalanmaları varsa önlenir ve dengelenir. Daha sonra yağlayıcıda hafifçe yağlanır. Yağ hava içerisine zerrecikler halinde dağılarak sistemi paslanmalarda korur ve sürtünmeyi azaltıp, çalışma verimini artırır.

4.2. Pnömatik Devre Elemanlarının Ayarı

Pnömatik sistemlerde silindirler ve motorlar gibi birden fazla alıcı bulunabilir. Makine girişinde bulunan manometre ile havanın basıncı, en fazla gerekli olan basınç değerine göre

ayarlanır. Diğer silindir veya motorlar daha düşük basınç değerler ile çalışıyor ise; her silindir ya da motorun önüne ayrıca bir manometre konularak basınç ayarı yapılır.



Şekil 4.2 : Pnömatik devrede manometre ayarları

Manometrelerde basıncı ayarlanan hava yağlanarak sisteme gönderilir. Yağlayıcının yağı işaretlenen yere kadar doldurulur. Çalışma aralarında yağ seviyesi kontrol edilir. Yaklaşık on piston kursunda bir damla yağ verecek şekilde ayarlama yapılabilir. Yağlayıcıda kullanılacak yağın özelliği ve yağ miktarı ile ilgili bilgiler için kullanma kılavuzuna başvurulmalıdır.

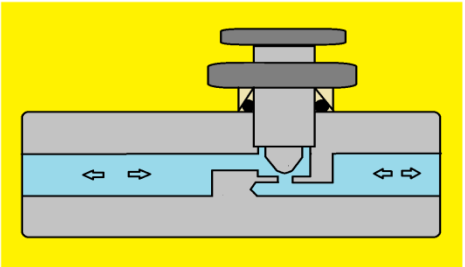
Pnömatik sistemde kullanılan yön kontrol valfleri el ile, mekanik, elektrik ve çoklu kumandalı olarak değişik türlerde kullanılır.

Elektrik kumandalı valfler, selenoid valfler olarak adlandırılır. Selenoid valfler 3 yollu ya da 5 yollu olabilr. Selenoidde tel sargı bulunduğu için elektrik akımı geçirilince sargı etrafında manyetik alan oluşur. Manyetik alana sahip sargı önüne yerleştirilen demir armatür, sargıya doğru hareket ederek valfin kumandasını sağlar.

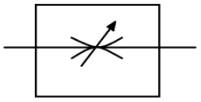
Pnömatik sistemde selenoid valflerin kullanma sebebleri, elektrik sinyallerinin pnömatik sinyallere göre daha uzak yerlere taşınabilmesi, daha çabuk cevap vermesi, enerji kullanımının az olması, yüksek verimli ve az yer kaplamasıdır.

Selenoid valflerin kumandasında güvenlik açısından düşük voltajlar tercih edilmelidir. Özellikle küçük avadanlıkların kullanımında 12 volt gerilim uygulanması tavsiye edilir.

Pnömatik devrede alıcıların hızları akış kontrol valfleri ile kontrol edilir. Belli bir kesitten birim zamanda geçen akışkan miktarının kontrol edilmesi ile havanın, dolayısıyla silindir ya da motorun hızı da kontrol edilmiş olur. Akış kontrol valfleri silindir hızını doğrudan etkilediği için ya silindirin akışkan girişine ya da çıkışına konur.



İki yönlü akış kontrol valfi



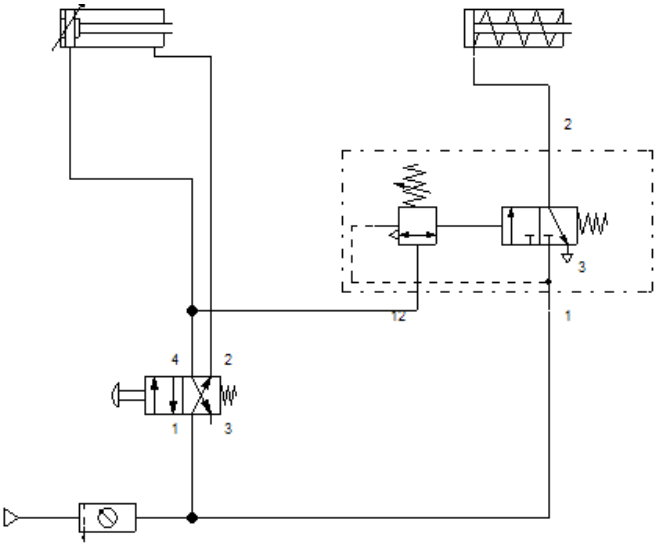
sembol resmi

Şekil 4.6: Akışkontrol valfi ve sembolü

Pnömatik sistemde basınç sıralayıcıların önemli bir yeri vardır. Basınç sıralayıcılar yapılması istenen işin belli sıralarda yapılarak, birden fazla pnömatik devre yerine tek bir devre ile daha az enerji ve yer kullanılarak daha büyük çalışma verimi sağlarlar.

Pnömatik basınç sıralayıcılar zaman kazanmak ve belirli elemanların, farklı zamanlarda gönderdiği sinyaller ile devreye girmelerini sağlamak için kullanılır.

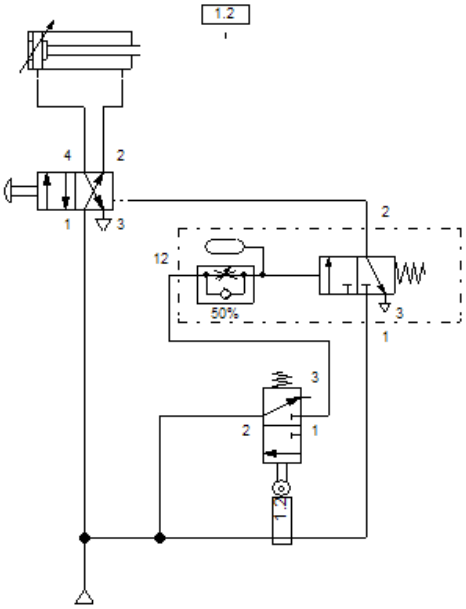
Sıralama işlemi basınç sıralama valfleri ve PLC (Programlanabilir Lojik Kontrolör) sistemleri kullanılarak gerçekleştirilir. PLC' nin temelinde elektrik sinyalleri yer alır. Elektrik kontrollü bir valf PLC ile kolay bir şekilde uyarılabilir ve istenilen iş yaptırılabilir.



Şekil 4.7 : Basınç sıralama valfinin devrede kullanımı

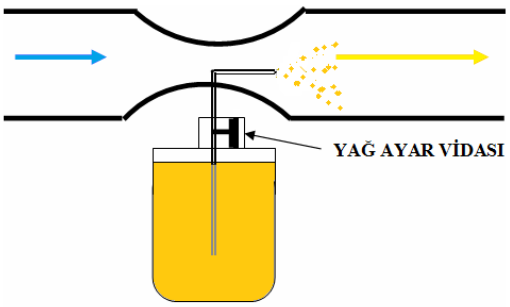
Pnömatik devrede zaman ayarlayıcı elemanlar da kullanılmaktadır. Devrede bir silindirin ileri veya geri hareketi sonunda bir müddet beklemesi gerekebilir. Böyle durumlarda silindir istenilen yerde zaman ayarlayıcılar tarafından bekletilir. Zaman

ayarlayıcılar bir sinyali istenilen zaman kadar bekletir ve daha sonra gideceği yere gönderir. Sinyalin bekleme anında ise silindirde herhangi bir hareket yoktur.



Şekil 4.8: Bir silindirin zaman ayarlayıcı ile çalıştırılması

Pnömatik sistemde diğer ayar gerektiren bir elemanda yağlayıcıdır. Yağlayıcı, ventüri prensibine göre çalışarak havanını içerisine yağ püskürtme işi yapar. Yağlayıcıdan sisteme gidecek yağın miktarı ortam ve hava şartlarına göre değişir. Sisteme fazla yağ gönderildiğinde çok hassas delikler tıkanır. Sisteme gönderilecek yağ, ayar vidası ile ayarlanır. Yağ miktarı için kullanma kılavuzuna başvurulur.



Şekil 4.8 :Yağlayıcıda yağ ayarının yapılması

4.3. Basınçlı Hava Bağlantısı

Pnömatik sistemde basınçlı havanın dağıtımında borular, hortumlar ve birleştirme ara parçaları kullanılır. Kompresörde üretilen basınçlı hava atölye içi dağıtım planına göre ilgili makine ve birimlere borular yardımı ile dağıtılır. Her makine girişi öncesi basınçlı havanın açılıp kapanması için vana bağlantısı bulunur.

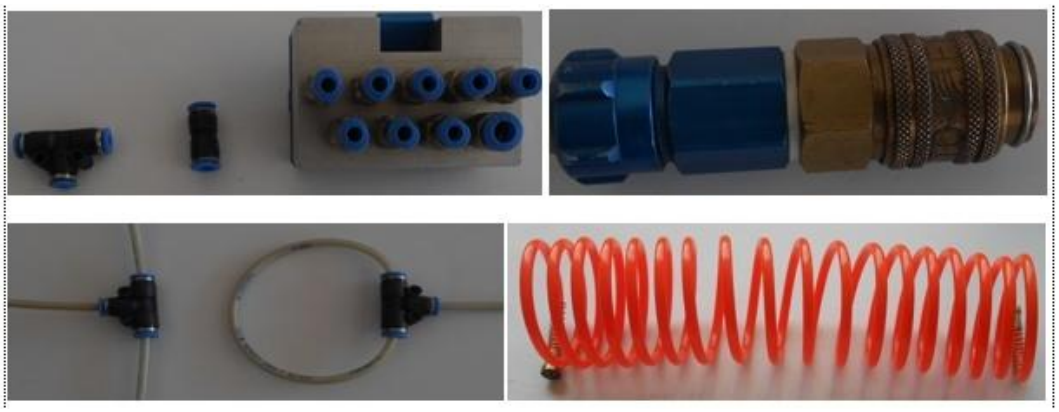
Resim 4.3: Pnömatik döşeme zımbası ve hortum bağlantısı

Pnömatik sistem kurulurken kompresör, tank, filtre, ayırıcı ve yağlayıcı gibi sistemin tüm elemanları ihtiyaçları karşılayabilecek kapasitede olmalı, sonradan devre elemanlarının eklenebileceği düşünülmelidir.

Basınçlı hava dağıtımında kullanılan boru, hortum, rekor ve diğer bağlantı elemanlarının kalite ve dayanımları en üst seviyede olmalı, sistem basıncına dayanabilmelidir.

Borular atölye içinde döşenirken hava hattının kullanışlı olmasına ve hat boyunca 1° - 2° eğim yapılarak döşenmesine dikkat edilir. Pnömatik sistem ana hat boruları metal olabilir. Metal borularının uçlarına kollu vana takılarak hava makineye plastik borular ile ulaştırılır. Birleştirmeler sırasında pirinç rekorlar, contalar, "T" parçalar ve hortum kelepçesi gibi yardımcı elemanlar kullanılır.

Pnömatik sistemde bağlantıların emniyetli ve pratik olarak yapılabilmesi için kolay bağlantı elemanları geliştirilmiştir. Hortumların ucunda bulunan konnektörler bağlantıyı kolaylaştırır ve hızlandırır. Kolay bağlantı elemanları tekrar kullanılabilir ve değişik bağlantı ihtiyaçlarına cevap verebilir niteliktedirler.



Resim 4.4 : Hortumlar ve kolay bağlantı elemanları

Basınçlı hava bağlantı tesisatında sistemin basıncını düşüreceği için boru ve hortum boyutları gereğinden uzun tutulmamalı, bağlantılarda hava kaçakları oluşmamasına dikkat edilmelidir.

4.4. Soğutma Sistemini Bağlama

Takın tezgahlarında talaşlı üretim yapılırken kullanılan kesiciler ile iş parçası arasındaki sürtünmeden dolayı ısı oluşur. Sürtünme ile oluşan ısı kesicinin ömrünü azaltır, kesme kabiliyetini önler, yani köreltir. Isıdan dolayı iş parçasının yüzey kalitesi ve ölçü tamlığı sağlanamaz. Aşırı ısı ayrıca makineye ve aparatlara da zarar verir.

Talaşlı imalat yapan takım tezgahlarında ısının önlenmesi için soğutma sistemi kurulmuştur. Soğutma sistemi sıvı deposu, elektrik motorlu pompa, boru, hortum, musluk ve spiral hortumlardan oluşur. Musluk bağlantısı araba üzerine yapılarak soğutma sıvısının kesiciye ve iş parçasına kolay ulaşımı sağlanmalıdır. Soğutma sıvısı sisteminin bağlantılarında sızıntılar olmamalı, deponun sıvı seviyesi çalışma aralarında kontrol edilmelidir.

Makinelerin üretimleri tamamlandıktan sonra, nakliye aşamasında dökülmeler ve bozulmalar olacağı düşünülerek soğutma sıvıları koyulmaz. Makine yerleşim yerine sabitlendikten sonra parça üretimine uygun soğutma sıvısı hazırlanır.

Soğutma ve kesme sıvılarının soğutma özelliklerinin yanında yağlama özellikleri de bulunmaktadır. Soğutma sıvıları kesici ile işlenen yüzey arasında sürtünmeyi minimum düzeye indirir. Böylece ısı oluşumu engellenerek üretimin verimi artar.

Soğutma sıvıları iş parçası ve kesicinin yüzeyi üzerinde yağ tabakası oluşturduğu için çıkan talaşlar kayarak iş üzerinden uzaklaşır. Kesicinin ve iş parçasının ısısı ile parçanın üzerindeki talaşları alan sıvı depoya döndüğünde dinlendirilir. Depoda bulunan ayrı bir bölme il üzerindeki pisliklerden arındırılır.

4.5. Soğutma Sistemi Ayarları

Soğutma sıvıları, depodan elektrik motorlu bir pompa ile musluğa kadar çelik borular ya da basınca dayanıklı plastik hortumlar ile getirilir. Elektrik motorlu pompa boru ve hortumların bağlantılarında sızdırmazlığın sağlanması gerekir. Bağlantılarda sızdırmazlık elemanları (contalar) kullanılmalıdır. Plastik hortumların bağlantılarında ise mutlaka kelepçe kullanılmalıdır.

Resim 4.5:Hortum bağlantısı için kelepçeler

Soğutma sıvısının akış miktarı musluk ile kontrol edilir. Soğutma sıvısı musluktan sonra kolay şekillenebilen (eğilip bükülebilen) spiral hortumlarla kesici ve iş üzerine yeterli miktarda akıtılır.

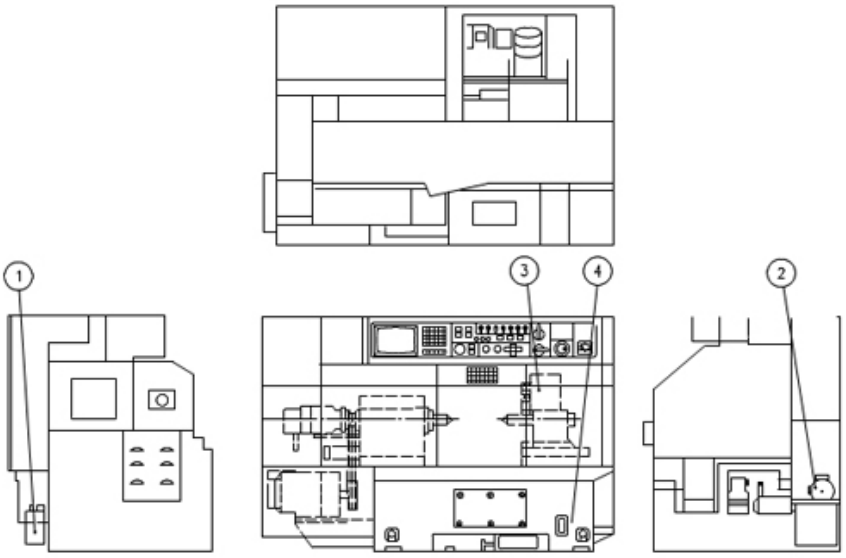
Makinelerde iş parçası üretildiği sürece soğutma sıvısı devir daim eder. Depodaki soğutma sıvısı seviyesi sık sık kontrol edilmelidir. Depoda biriken pislikler ve soğutma sıvısı ile gelen talaş tozları gecikme yapılmadan temizlenmelidir.

4.6. Makineye Yağ Koyma

Makineler fabrikalarda tüm sistemleriyle beraber hazır hale getirilir. Ancak nakliye aşamasında dökülme ve uzun süreli bekleme durumları dikkate alınarak çalışma yağları doldurulmaz. Makine yerine sabitlendikten sonra kullanma kılavuzunda belirtilen miktarda ve özelliklerde çalışma yağı koyulur. Kılavuzda ya da makine üzerinde makineye koyulacak yağın miktarı belirtilmektedir.

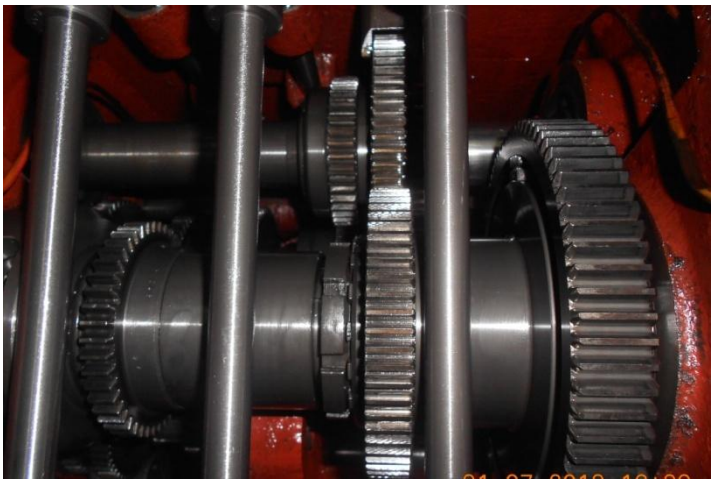
Şekil 4.9: Makinenin yağ deposu üzerindeki açıklayıcı bilgi

Makinelerde dönme hareketlerinin oluştuğu dişli kutuları ile kayma hareketlerinin oluştuğu kayıt kızaklar ve yataklardaki yağ depolarına kullanma kılavuzunda belirtilen talimatlara göre yağ doldurulur.



No	Yağ türü	Yağ dolum yeri	Miktar	Yağ firmasının adı			
				Shell	Mobil	ESSO	ISO VG
1	Yağlama yağı	Yağlama yağı tankı	2 L	Tonna No.68	Vactra No.2	FEBIS K-68	68
2	Hidrolik yağı	Hidrolik tankı	40 L	Tellus No.32	DTE24	NUTO H32	32
3	Dişli yağı	Taret çalışma alanı	2 L	Omala No.220	Gear 630	Spartam EP220	260
4	Soğutucu	Soğutucu tankı	90 L (GCL-2) 120 L (GCL-2L)	Kesilecek malzemeye göre değişir, ama yanma noktası düşük yağ kullanmayın.			

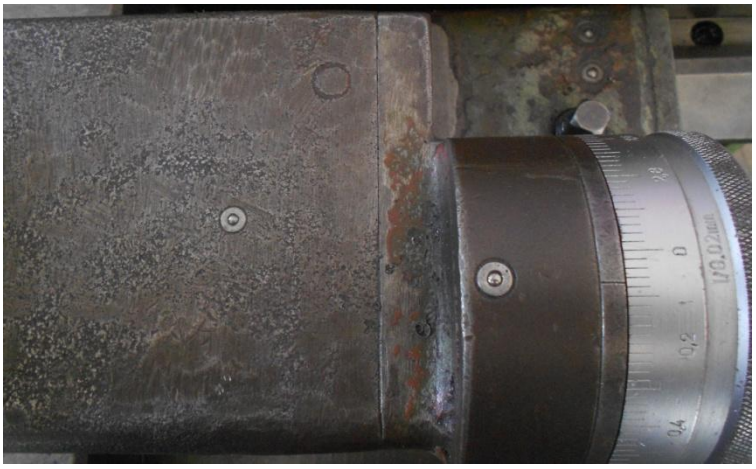
Tablo 4.1: Bir firmaya ait CNC torna tezgahı yağ tablosu (tezgah kullanma kılavuzundan)



Resim 4.5: Makine dişli kutusu

Yağ depoları yağ seviye göstergesinin ortasına kadar yağ ile doldurulmalıdır. Yağın istenen seviyeden fazla doldurulması tezgahın gürültülü çalışmasına ve basınç fazlalığından dolayı sızıntıların oluşmasına neden olur. Sızıntılar tezgah çevresinde kirlenmelere ve kazalara sebep olacaktır.

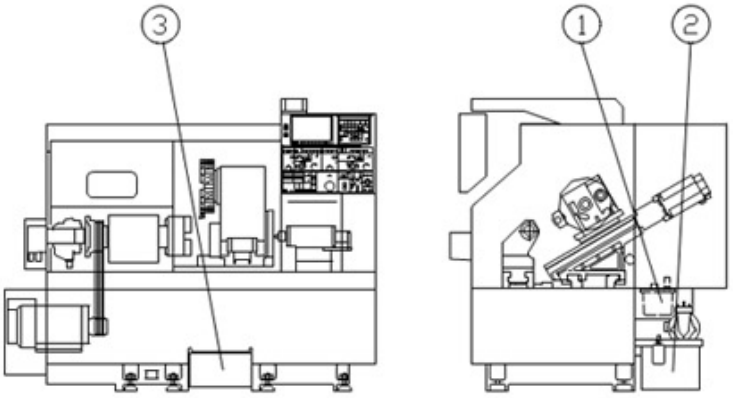
Makinelerde el ile, otomatik ve basınçlı yağlama yöntemleri uygulanmaktadır. Makineye ilk çalışma yağı konulduktan sonra yağlamanın tam olarak gerçekleşip gerçekleşmediği makineni sesi dinlenerek kontrol edilir. Makineden vuruntu, sürtünme gibi normal olmayan sesler geliyor ise yağlama ve yağlama sistemleri kontrol edilmelidir. El ile yağlanması gereken kısımlar yağlandık ve gres pompaları ile yağlanır. Makine üzerindeki gresörlüklere belli aralıklarla gres pompaları ile gres veya ince yağ basılır.



Resim 4:6: Yağlama nipelleri

Makineni verimli çalışması iyi bir yağlama yapmaya bağlıdır. Makinenin yağı ve yağlanması gereken bölümleri sorumlular ve makine operatörleri tarafından periyodik olarak

kontrol edilmelidir. Eksilmeler, kaçaklar ve eskimiş yağın değişimi makine bakım kartlarına işlenerek takip edilir.



No.	Yağ tipi	Yağ dolum yeri	Yağ dolum yöntemi	Kontrol aralığı	Filtre temizleme aralığı	Değiştirme aralığı
1	Hidrolik yağı	Hidrolik tankı	Manuel	Ayda bir	3 ayda bir	6 ayda bir
2	Dişli yağı	Taret	Manuel	Ayda bir	-	6 ayda bir
3	Yağlama yağı	Yağlama yağı tankı	Manuel	Ayda bir	Ayda bir	Seviye düşünce
4	Soğutucu	Soğutucu tankı	Manuel	Her gün	Haftada bir	Kirlenince

Şekil 4.11: Makine yağlama yerleri ve soğutma sıvısı donanımı

Yağ değişiminde depo altındaki yap tapası sökülür, eski yağın boşalması için makine bir müddet çalışmadan bekletilir. Bu süre içerisinde eski yağ makine elemanları üzerinden depoya akacaktır. Eski yağ depodan temizlenerek kullanma kılavuzunda belirtilen yeni yağ uygun miktarda doldurulur.

4.7. Makineye Soğutma Sıvısı Koymak

Talaşlı imalat tezgâhlarında kullanılan kesme ve soğutma sıvıları işlenecek parçanın cinsi, işlemin cinsi ve kesici cinsine göre değişir.

Soğutma sıvıları ya doğrudan ya da su ile karıştırılarak kullanılır. Su ile karıştırılan yağlardan en çok kullanılanı bor yağıdır. Bor yağı hemen hemen tüm takım tezgâhlarında kullanılmaktadır. Bor yağı sadece taşlama tezgâhında kullanılmaz. Çünkü taşlamada yağ, gözenekleri doldurduğu için taşın kesme özelliğini kısıtlar. Taş adeta iş parçası üzerinde kaymaya çalışır. Taşlama tezgâhlarında soğutma sıvısı olarak sodalı su kullanımı önerilir.

Taşlamacılık işlemleri için doğrudan kesme ve soğutma sıvılarının kullanımı daha iyi sonuçlar vermektedir.

Bor yağı, bakteri üretmeyen temiz, düşük sertlikte (kireç miktarı düşük) ve kimyasal tuzları bulunmayan sular ile hazırlanmalıdır. Karışım oranı 1/5 ya da 1/6 gibi bir oran olabilir. Fazla seyreltilmesi durumunda bor yağının özelliği kaybolur.

Karışım elde edilirken ılık su kullanılması tavsiye edilir. Ilık su çözünmeyi kolaylaştıracaktır. Su içine yağ incecik (iplik gibi) akıtılarak kap içinde karışım bir çubukla sürekli karıştırılır. Bor yağı iyice çözünerek karışım süt rengini almalıdır.

Bor yağının su ile yapılan karışımındaki yağ yüzdesi refraktometre ile tespit edilebilir. Ayrıca bor yağı karışımının içine %15 oranında deterjan (mobil emülsionsystemcleaner) katılırsa, karışımdaki bakteri oluşumu önlenir ve bor yağı karışımı uzun ömürlü olur.

Bor yağı tezgah kayıt ve kızaklarında uzun süre kalırsa paslanmalara neden olur. Yarı otomatik ve tam otomatik seri üretim tezgahlarında doğrudan doğruya soğutma yağları kullanılır. Bu yağlar pas yapmazlar, yüksek hızlarda kesme ve soğutma işlemlerine elverişlidirler. Örnek olarak Cleartex(klirteks) A, Cleartex B, Macron (mekron) A, Macron B ve Macron C yağlarını verebiliriz.

Cleartex A ve B açık ve şeffaf renklidir. İçinde paslanmayı önleyici katkı maddeleri ve bakteri oluşumunu önlemek için bir miktar klor (Cl) bulunur.

Çelik, alaşımlı çelik, bakır ve bakır alaşımlarının işlenmesinde iyi bir soğutucu görevi yapar.

Macron A, alüminyum ve magnezyum gibi gereçlerinişlenmesinde yüksek kesme hızları ile çalışmaya elverişlidir.

Macron B yağı, Macron A yağına göre daha akıcıdır. Yüksek sıcaklıklardaki çalışmalarda ve düşük karbonlu çeliklerin işlenmesinde yüzeylerde leke bırakmaz.

Bu yağlar serin yerlerde depolanmalı ve su ile temas ettirilmemelidir. Aksi takdirde bozulurlar.

UYGULAMA FAALİYETİ

Bir tezgahın kullanma kılavuzundan pnömatik- hidrolik, soğutma ve yağlama sistemlerini inceleyiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Pnömatik sistem bağlantılarını inceleyiniz	➢ Atölyenizde veya çevrenizdeki işletmelerden yararlanabilirsiniz
➢ Şartlandırıcı üzerindeki elemanları inceleyiniz	➢ Şartlandırıcıyı basınçlı hava bağlantı noktasının yanında bulabilirsiniz
➢ Pnömatik devrede silindirlerin hız ayarını inceleyiniz	➢ Akış kontrol valflerini kullanabilirsiniz
➢ Manometrelerin devrede bağlantılarını inceleyiniz	➢ Basınç farklılıklarına dikkat ediniz
➢ Pnömatik sistemin hortum bağlantılarını yapınız	➢ Kolay bağlantı elemanları varsa kullanabilirsiniz
➢ Makinelerin soğutma sıvısı sistemlerini inceleyiniz	➢ Soğutma sıvısı sistemlerini takım tezgahlarında bulabilirsiniz
➢ Makinelerin yağlama sistemlerini inceleyiniz	➢ Tezgahlar üzerinde yağlanacak yerleri ve bölümleri bulabilirsiniz

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri Evet, kazanamadığınız becerileri Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Pnömatik sistem bağlantılarını incelediniz mi?		
2. Şartlandırıcı üzerindeki elemanların görevini öğrendiniz mi?		
3. Akış kontrol valflerini kullandınız mı?		
4. Manometrenin devredeki görevini izlediniz mi?		
5. Pnömatik sistemin hortum bağlantılarını yaptınız mı?		
6. Tezgahların soğutma sistemlerini incelediniz mi ?		
7. Makine yağlama sistemlerini incelediniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. Aşağıdakilerden hangisi pnömatik sistemlerin tercih sebebi değildir?
A) Uygulaması kolaydır.
B) Sıcaklık değişiklerine hassasiyet gösterir.
C) Yüksek hızlar elde edilebilir.
D) Bakımı ve tamiri kolaydır.
E) Ekonomiktir .

2. Kompresörlerden elde edilen basınçlı havanın içindeki nem, pislik, toz gibi zararlı maddeleri aşağıdakilerden hangisi temizler?
A) Akış kontrol valfi
B) Basınç kontrol valfi
C) Yön kontrol valfi
D) Çek valfi
E) Şartlandırıcı

3. Pnömatik bir sistemde birden fazla manometre ve basınç ayarlayıcı kullanmanın nedeni aşağıdakilerden hangisidir?
A) Sistemin daha güvenli olması için kullanılır.
B) Her yerden kontrol etmesi için kullanılır.
C) Akıcılarda farklı basınçlara ihtiyaç duyulduğu için kullanılır.
D) Diğer devre elemanlarına destek için kullanılır.
E) Yedek olarak kullanılır.

4. Aşağıdakilerden hangisi şartlandırıcı ünitesi üzerindeki yağlayıcının görevidir?
A) Sistem basıncını ayarlamak
B) Havanın nemin almak
C) Basınçlı havanın yağını depolamak
D) Basınlı hava içine yağ püskürterek yağlama
E) Piston hızını ayarlamak

5. Aşağıdakilerden hangisi soğutma sıvısı sisteminin bağlantılarında sızdırmazlık sağlamak için kullanılır?
A) Conta - Kelepçe
B) Conta -Menteşe
C) Boru - Hortum
D) Kelepçe - Musluk
E)Hortum - Musluk

6. Bor yağı aşağıdaki talaşlı imalat tezgahlarından hangisinde kullanılmaz?

A) Torna tezgahlarında
B) Taşlama tezgahlarına
C) Freze tezgahlarında
D) Matkap tezgahlarında
E) Testere makinesinde

7. Aşağıdakilerden hangisi yağlama çeşidi değildir?

A) Yağdanlıkla yağlama
B) Gresörlük ile yağlama
C) Basınçlı yağlama
D) Serbest yağlama
E) Otomatik yağlama

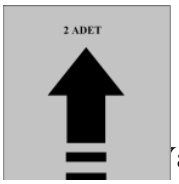
DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise "Modül Değerlendirme" ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Modül sonunda kazandığınız bilgileri, aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz
.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. 

Yandaki sembol resim ile aşağıdakilerden hangisi açıklanır?

A) Kırılıcıdır.
B) Azami istif üst üste iki adettir.
C) Forklift ile taşıyınız.
D) El arabası ile taşıyınız.
E) Güneşten koruyunuz.

2. Makinelerin yerleşim yerlerine taşınmasında aşağıdakilerden hangisi kullanılmaz?

A) Otomobil
B) Vinç
C) Forklift
D) Taşıma arabaları
E) İçi dolu malzeme

3. Halatlar ile vince bağlanan makinenin kaldırılmasında ve indirilmesinde aşağıdakilerden hangisine uyulmalıdır ?

A) Hızlıca yukarı kaldırılır.
B) Hızlıca indirilir.
C) Makine vinçte asılı iken dengelenir.
D) Yavaşça bir miktar yukarı kaldırılarak dengesi kontrol edilir.
E) Denge önemli değildir.

4. "Metal veya metal alaşımlarının oksitlenme veya diğer kimyasal etkilerle aşınma olayına.....denir." Tanımlamada boş bırakılan yere uygun seçenek aşağıdakilerden hangisidir?

A) Sürtünme
B) Isı
C) Basınç
D) Kuvvet
E) Korozyon

5. Aşağıdakilerden hangisi koruyucu yağları yüzeylerden temizlemede kullanılır?
A) Keski ile temizlenir.
B) Basınçlı hava ile temizlenir.
C) Tel fırça ile temizlenir.
D) Tahta spatula ile temizlenir.
E) Metal spatula ile temizlenir.

6. Aşağıdakilerden hangisi çalışma yağının özelliklerinde <u>değildir?</u>
A) Sürtünmeyi en aza indirebilme
B) Yüzeyler arasında bir film tabakası oluşturabilme
C) Ekonomik olması
D) Asit derecesinin düşük olması
E) Uzun ömürlü ve ısıya karşı dayanıklı olması

7. Kuvvet kolu uzunluğu 25 cm olan tek ağızlı açık anahtar ile 8 kg kuvvet uygulanarak bir cıvata sıkılacaktır. Uygulanması gereken moment değeri aşağıdakilerden hangisidir?
A) 0,02 kgm
B) 0,2 kgm
C) 2 kgm
D) 20 kgm
E) 200 kgm

8. Aşağıdakilerden hangisi makinelerin zemine yerleştirilmesinde dengeleme amacıyla kullanılır?
A) Torkmetre
B) İki ağızlı anahtar
C) Temel cıvatası
D) Su terazisi
E) Hepsi

9. Kompresörlerden elde edilen basınçlı havanın içindeki nem, pislik, toz gibi zararlı maddeleri aşağıdakilerden hangisi ile temizlenir?
A) Akış kontrol valfi
B) Basınç kontrol valfi
C) Yön kontrol valfi
D) Çek valfi
E) Şartlandırıcı

10. Aşağıdakilerden hangisi bor yağı hazırlamada kullanılacak suyun özelliklerinden <u>değildir ?</u>

A) bakteri üretmeyen temiz su olmalıdır.
B) Soğuk olmalıdır.
C) Ilık olmalıdır.
D) Sertliği düşük olmalıdır.
E) Kimyasal tuzları olmamalıdır.

11. .Makinenin verimli çalışması aşağıdakilerden hangisine bağlıdır?

A) Makinenin ağırlığına bağlıdır.
B) İyi bir yağlama yapmaya bağlıdır.
C) Makinenin yüksek hızda çalışmasına bağlıdır.
D) Marka ve modeline bağlıdır.
E) Çeşidine bağlıdır.

12. Aşağıdakilerden hangisi soğutma sıvısı sisteminin bağlantılarında sızdırmazlık sağlamak için kullanılır?

A) Conta - Kelepçe
B) Conta -Menteşe
C) Boru - Hortum
D) Kelepçe - Musluk
E)Hortum - Musluk

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise öğretmeninize bilgi vererek diğer modüle geçiniz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ - 1'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	B
3	A
4	D
5	E
6	D
7	D
8	Y

ÖĞRENME FAALİYETİ - 2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	C
3	B
4	E
5	D
6	Vizkozite
7	Isı

ÖĞRENME FAALİYETİ - 3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	C
3	D
4	B
5	E
6	Y
7	D
8	Y

ÖĞRENME FAALİYETİ - 4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	E
3	C
4	D
5	A
6	B
7	D

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	**B**
2	**A**
3	**D**
4	**E**
5	**D**
6	**C**
7	**C**
8	**D**
9	**E**
10	**B**
11	**B**
12	**A**

KAYNAKÇA

- ÇERİK, H. Vefa, **Makine Elemanları**, MEB, ANKARA,2003
- ÖZKARA, Hamdi, **HidrolkiPnömatik**, İlksan Matbaacılık, ANKARA, 1998
- DEMİRTAŞ, Faik,**Hidrolik ve Pnömatik**, ANKARA, 1989
- ÖZKARA, Hamdi, **Makine Elemanları**, İlksan Matbaacılık, ANKARA, 1997
- www.mmo.org.tr
- www.sanayi.gov.tr
- www.yalcinoglugroup.com.tr(16.07.2013/ 10.25)
- www.belginoil.com.tr(16.07.2013/ 10.55)
- www.fixa.com.tr(19.07.2013/ 18.17)
- FESTO Eğitim Seti
- Ed Makine Kullanım Kılavuzları